Cold Cathode Tough Gauge 100S
取扱説明書

Rev. 1.03

ampère

TS−D90484

来歴

Rev	日付	機器 Rev.	FW Ver.	変更内容	承認	担当
1.00	2009.10.23	A	V1.00	初版	大谷	野崎 渡辺
1.01	2009.11.13	A	V1.00	注意削除(P19)	大谷	野崎 渡辺
1.02	2010.8.24	B	V1.02	「2 仕様」注記 3 追加、品番記述追加 「3.1 測定子」測定子の図を差替え 「4.2.1 測定子ピン配置」測定子の図を差替え 「6 設置方法」測定子の図を差替え 「7 動作モード」動作状態の記述変更 「8.6 測定停止」の表 1 の記述変更 「8.7 測定子の交換とメンテナンス」測定子の図を差替え 「8.8 ベーキング可能温度」追加 「9.2 設定項目一覧」Discharge Trigger 追加 「9.4.3 Output Control」記述追加、グラフ追加 「9.4.8 Discharge Trigger 」追加 「9.6 設定値一覧」Discharge Trigger 追加 「12 トラブルシューティング」Discharge Trigger の記述追加 図 1,5,6,7,8,9,10,28,29 コネクタ及びヨーク形状変更 その他誤記修正	大谷	野崎 渡辺
1.03	2011.9.28	B	V1.02	「2 仕様」「4.2.2 I／Oコネクタピン配置」に電気的定格追加 「3 外観・寸法」取付穴径追加 「6.3.4 外部信号の配線図」追加 「8.2 タフモード」出荷時校正の記述追加		

― 目次 ―

1.　安全にご利用いただくために

ご使用いただく上で誤った取り扱いを行いますと、商品を破損したり、大きな事故につながる可能性があります。事故の発生を避けるために、取扱説明書を熟読し、内容を十分に理解した上でお取り扱いください。

「危険」「警告」「注意」に記載されている内容は、特に注意を払う必要のある事項です。これらの注意事項を守らない場合は、作業をする方や装置に危害が加わる事が考えられます。これらは、安全に関する重要な内容ですので、必ずその指示に従って取り扱ってください。

本紙に表示されている記号の定義

本書で使用する「危険」「警告」「注意」の定義

危険	取扱いを誤った場合に、使用者が死亡又は重傷を負う危険が切迫して生じることが想定されます。
警告	取扱いを誤った場合に、使用者が死亡又は重傷を負う危険な状態が生じることが想定されます。
注意	取扱いを誤った場合に、使用者が軽傷を負うか又は物的損害のみが発生する危険の状態が生じることが想定されます。

1.1.　機器の設置について

危険	本機のフレームグラウンドを確実に大地に接地してからご使用ください。接地が不確実ですと、感電したり故障する恐れがあります。
	高電圧を使用しておりますので、通電の有無にかかわらず感電の危険がありますので、コントローラのカバーを外さないでください。
	センサケーブルの延長などの改造や、本書に記載されていないアクセサリを付けた改造は危険ですので、行わないで下さい。

注意	付属の電源ケーブルはＡＣ８５Ｖ～２４０Ｖ電源で使用してください。 電源スイッチを入れても電源が入らない場合は、電源ケーブルと電源が正常であるか確認してください。それでも電源が入らない場合は、当社までお問い合わせください。
	測定子は、振動や衝撃があると内部電極が変形し断線や誤動作が生じる場合があります。 測定子は、振動や衝撃が生じない場所に設置してください。
	外部信号の入出力ケーブルには必ずシールド付きのケーブルを使用し、シールドはコネクタシェルを介してコントローラのフレームグランドに落としてください。

1.2. 機器の取り扱いについて

危険	動作中や動作直後は、感電する危険がありますので、コントローラ及びセンサケーブルの接続部に触れないでください。

警告	電源を入れたままセンサケーブルを抜き差ししないでください。感電や故障の原因となります。センサケーブルを抜き差しする場合は、必ず電源ケーブルをコンセントから外してから抜き差しください。
警告	動作中や動作直後は、測定子およびセンサケーブルの測定子接続部に触れないでください。やけどする可能性があります。

注意	測定子は、宅配便などの輸送や持ち運ぶ際の振動や衝撃により、内部電極が変形し、断線や誤動作が生じる場合があります。輸送や持ち運ぶ際、測定子に振動や衝撃が加わらないように注意してください。
	本製品を使用する前に、表示やラベルに欠損がないか確認して下さい。ラベルが剥がれていたり、取扱説明書を紛失して取扱方法が不明になった場合には、ご使用前に当社までお問い合わせください。

1.3. 安全に関する一般的な注意事項

注意	該当する法規に従い、使用するプロセス媒体に対する必要な予防措置を講じてください。
	製品から発生する熱によるプロセス媒体の反応に注意してください。
	製品から発生する高電圧をきっかけにした可燃性ガスへの引火や爆発に注意してください。
	いかなる作業を行う場合も必ず、該当する法規に従い、必要な予防措置を講じてください。本書に示されている安全に関する注意事項にも気を付けてください。
	作業を始める前に、真空部品が汚染されていないかチェックしてください。汚染された部品を取り扱うときは、関連法規に従い、必要な予防措置を講じてください。
	他のユーザにも安全に関する注意事項を徹底してください。

1.4. その他の注意事項

注意

運搬について

・本製品を落下させたり叩いたりしないでください。けがや破損機能の損傷の恐れがあります。

・運搬は機械的振動、衝撃を極力少なくしてください。機能の損傷の恐れがあります。

注意

国外持ち出しについて

・本製品を日本国外に持ち出す際には、外国為替および外国貿易管理法の戦略物資に該当する可能性がありますので当社までお問い合わせください。

警告

製品の返却について

・サービス･修理目的で弊社へ返送頂く製品は、有害な物質が含まれていない事を確認してください。(例：放射性物質、有害物質、腐食性物質、有害細菌など)

・労働安全衛生法、毒物･劇物取締法に従い、ガス名称を修理依頼書に記入のうえ必ず添付してください。

注意

廃棄について

・有害物質に汚染された部品は健康に害を与える可能性があります。

・作業を始める前に有害物質に汚染されている部品が無いかどうか確認してください。

・汚染された部品を取り扱う場合は関連の規則を遵守し、必要な防護措置を講じてください。

注意

点検について

・本製品は、使用年月、使用頻度、使用環境、放置期間等により劣化が考えられますので、ご購入代理店または弊社による定期点検をお勧めいたします。

注意

本製品は、カソードを加熱しながら圧力を計測するため、一般的な冷陰極真空計と比較して汚染に強いのが特徴です。しかし、過度に汚染が進行すると正常に動作しない場合があります。

1.5. 責任と保証

本機を正しく安全にご使用いただくために、上記の注意事項を必ずお守りください。本書の説明に従わなかった場合や、指示に従わず本製品を使用した場合、株式会社アンペールは一切の責任を負わず、補償は無効になります。また、使用するプロセス媒体に関してはエンドユーザの責任となります。

なお、本書に示されているすべての作業は、適切な技術的訓練を受け必要な経験を有する人、または製品のエンドユーザから指示された人以外は行わないでください。

2. 仕様

測定圧力範囲	１×１０$^{-8}$Ｐａ～０．２Ｐａ
フランジ形状	NW25 タイプ, ICF070 タイプ ※1
真空端子	3 ピンガラスハーメチックシール
磁石	CCTGH100S-001, CCTGH100S-002, CCTGH100S-003 は NbFeB (ベーキング可能温度 100℃)。CCTGH100S-004 は SmCo (ベーキング可能温度 280℃)
内部シール	CCTGH100S-001、CCTGH100S-002 はバイトンシール(ベーキング可能温度 150℃ ※2) CCTGH100S-003、CCTGH100S-004 はメタル O リングシール(350℃ ※2)
重量	測定子 NW25 タイプ ：９１０ｇ， ICF070 タイプ： １．２ｋｇ コントローラ １．３ｋｇ
漏洩磁束	ヨーク面から 1cm で 200 ガウス以下
バイアス	5kV～500V 最適制御(計測圧力に最適な電圧に自動制御)
入力電源	ＡＣ８５Ｖ ～２４０Ｖ ５０／６０Hz ※3
ケーブル	3 芯特殊ケーブル(1.5～10m 任意製作可)
消費電力	最大消費電力 ：４０ＶＡ（５ｍケーブル使用、デガス時) 測定時消費電力：２０ＶＡ（５ｍケーブル使用、５００℃タフモード時)
タフモード温度	３００℃、５００℃、７００℃ 選択可
デガス温度	９００℃（２分)
画面表示	１２７×６４ ドットマトリックス型蛍光表示管
人体センサ	焦電型赤外線センサ（検出距離最大５ｍ)
入出力コネクタ	Dsub15 ピン、USB コネクタ、HV コネクタ、HT コネクタ
外部入力	測定ＯＮ／ＯＦＦ，デガスＯＮ／ＯＦＦ，タフモードＯＮ／ＯＦＦ
外部出力	測定状態信号 ※4， アラーム信号 ※5 セットポイント２系統 ※5、※6
圧力信号出力	圧力信号を電圧で出力します。（０～１０Ｖ×２ｃｈ） 出力信号形態はＬＯＧ、ＬＩＮの中からユーザー設定により選択できます。 （「9.4.3 Output Control（出力電圧設定)」参照)
外部通信	ＲＳ２３２Ｃ通信（Ｄｓｕｂ１５ピン)、ＵＳＢ通信
ｺﾝﾄﾛｰﾗ使用温度	０～４０℃

※1. ICF070 タイプには、測定子内部シールに、バイトンゴムを用いたタイプとメタルシールを用いたタイプの 2 種類があります。１０$^{-6}$Pa 台以下の測定には ICF70 フランジの使用を推奨致します。

※2. 磁石を取り外した場合の耐熱温度です。

※3. 添付されている電源ケーブル (電源プラグ) は AC100V 専用です。AC100V より高い電圧でご使用の場合は、使用される電源に合わせた電源プラグのケーブルをご準備下さい。

※4. 正常な測定をおこなっている場合、＋２４Ｖを出力します。（出力インピーダンス：20kΩ）

※5. フォトモスリレーによる a 接点出力です。（最大定格 60V/0.5A）

※6. アタックポイントとリリースポイントをそれぞれ任意に設定できます。
（「9.4.2 Set Point（セットポイント設定)」参照）

3. 外観・寸法

3.1. 測定子

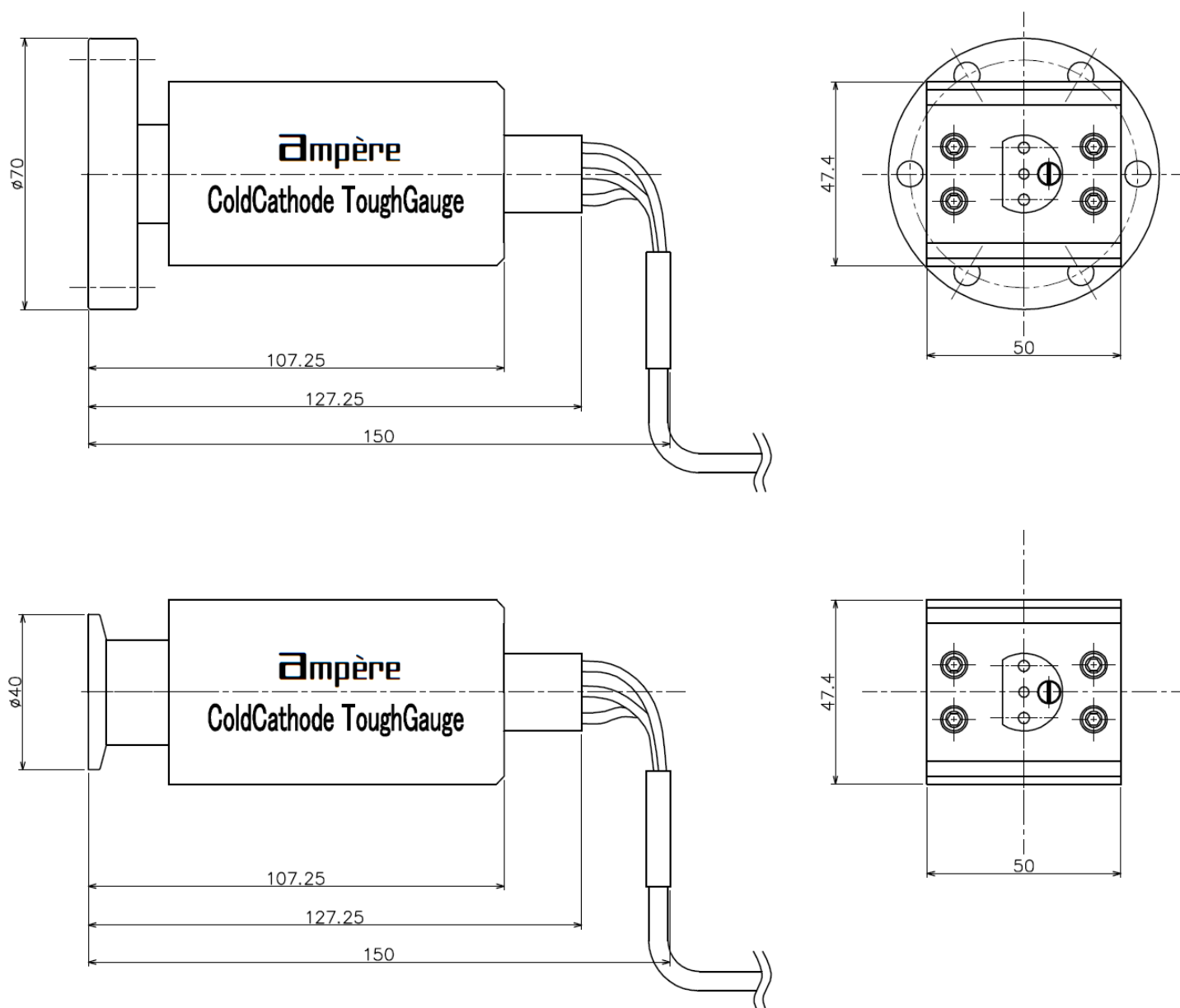



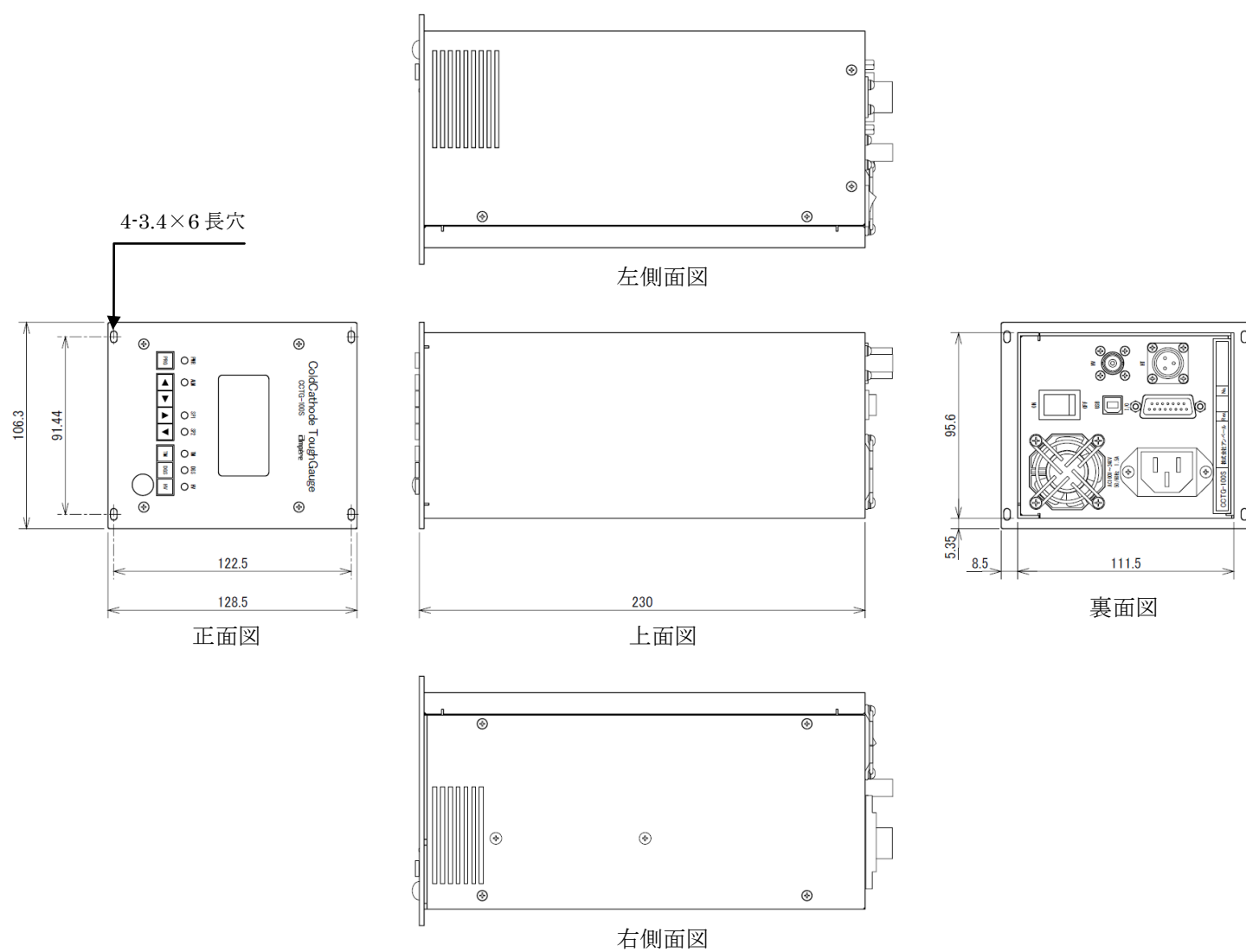
図 1　外観・寸法（測定子）

3.2.　コントローラ

図 2　外観・寸法（コントローラ）

4. 各部の名称と働き

4.1. 表示灯・キースイッチ

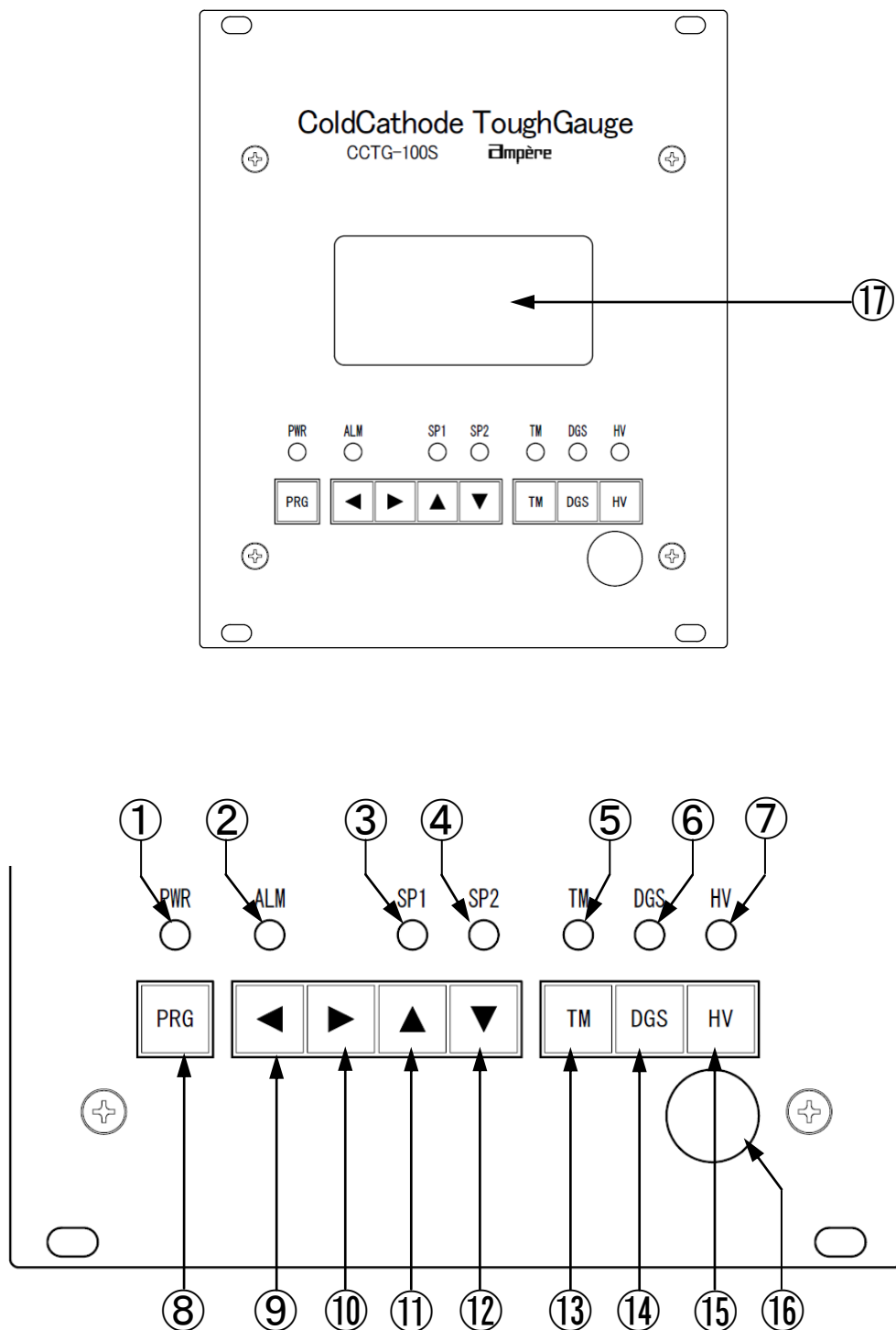



図 3　表示と操作の部位

4.1.1. 表示灯・キースイッチの働き

番号	名 称	機 能
1	電源表示灯	電源が入っている間は点灯します。
2	アラーム表示灯	異常が発生した時に点灯します。（高圧力、電極断線など）
3	セットポイント１表示灯	セットポイント１アタックポイント設定値より低い圧力に到達した時に点灯します。圧力がリリースポイント設定値を上回ると消灯します。
4	セットポイント２表示灯	セットポイント２アタックポイント設定値より低い圧力に到達した時に点灯します。圧力がリリースポイント設定値を上回ると消灯します。
5	タフモード表示灯	タフモード中に点灯します。
6	デガス表示灯	デガス動作中に点灯します。
7	高電圧(HV)表示灯	高電圧(HV)が出力されているとき点灯します。 高電圧は最高電圧で 5kV 出力されます。
8	プログラムキー	待機モード中や測定モード中に押すと設定モードに切り替わります。 また、設定モード中に押すと待機モードに切り替わります。
9	カーソル左移動キー	設定モード中、設定項目選択画面で押すと設定値入力画面に切り替えます。設定値入力画面ではカーソルを左に移動します。
10	カーソル右移動キー	設定モード中、設定項目選択画面で押すと設定値入力画面に切り替えます。設定値入力画面ではカーソルを右に移動します。
11	カーソル移動/インクリメントキー	測定モード中に押すと、タフモード電極温度及び圧力表示を切替えます。また設定モード中、設定項目選択画面で押すと設定項目を切り替えます。設定値入力画面ではカーソルで選択している数値を１段階増やします。
12	カーソル移動/デクリメントキー	測定モード中に押すと、タフモード電極温度及び圧力表示を切替えます。また設定モード中、設定項目選択画面で押すと設定項目を切り替えます。設定値入力画面ではカーソルで選択している数値を１段階減らします。
13	タフモードキー	測定モード中に押すと、オフモード→３００℃タフモード→５００℃タフモード→７００℃タフモードを選択できます。 モードを選択後、5 秒後に選択したモードに切替ります。
14	デガスキー	測定モード中に押すと、２分間デガスをします。 デガス中にもう一度押すと、デガスを停止します。
15	HV キー	待機モード中または設定モード中に押すと、高電圧（HV）を出力し、測定モードに切り替わります。 測定モード中に押すと待機モードに切り替わります。
16	赤外線センサ	スクリーンセーバにより画面が OFF になっているとき、人の動きを感知して画面を点灯させます。
17	ディスプレイ	測定圧力や設定画面を表示します。

4.2.　測定子・コネクタ

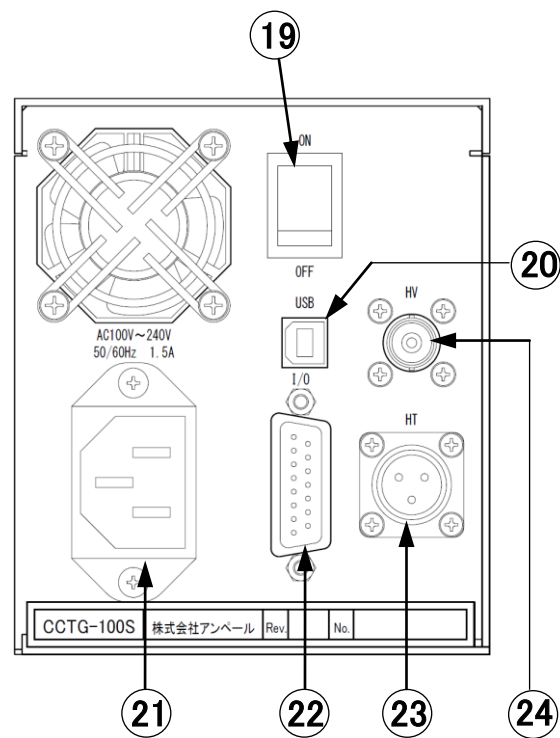



図 4　測定子・コネクタ

番号	名 称	内　容
19	電源スイッチ	電源をＯＮ／ＯＦＦします。
20	ＵＳＢコネクタ	汎用ＵＳＢケーブルでパソコンと接続できます。
21	電源コネクタ	電源入力コネクタです。付属のＡＣコードを接続してください。
22	Ｉ／Ｏコネクタ	ＲＳ２３２Ｃ通信や各種信号の入出力コネクタです。（Ｄｓｕｂ１５ピン）。
23	ＨＴコネクタ	ヒーターコネクタ（センサケーブル）を接続するコネクタです。（３ピン）
24	ＨＶコネクタ	高電圧コネクタ（センサケーブル）を接続するコネクタです。

4.2.1. 測定子ピン配置

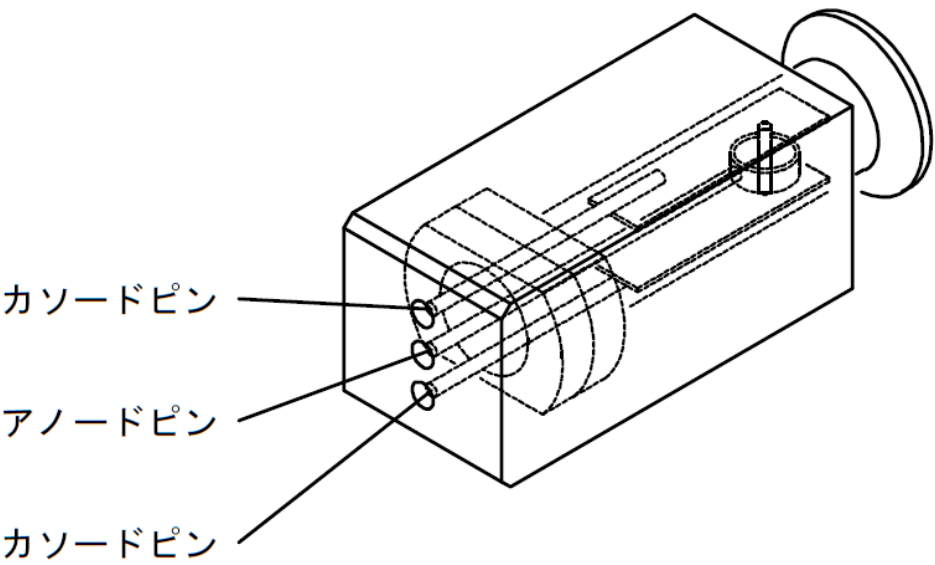



図 5　測定子（図はＮＷ２５タイプ）

名 称	内　容
アノードピン	アノード電極と接続されています。
カソードピン	カソード電極と接続されています。 カソードピン２本に極性はありません

4.2.2.　I／Oコネクタピン配置

I／Oコネクタは、D-sub 15 ピン(オス) コネクタです。ハンダ付け可能な D-sub 15 ピン（メス）コネクタを本体に付属してあります。ご活用ください。

ピン番号	名 称	内 容
1	High Voltage	高電圧出力時 (圧力計測中)＋２４Ｖを出力します。 高電圧出力停止時(圧力計測停止時)は０V を出力します。　※1
2	Analog out Ch1	アナログ信号出力　　測定圧力を(Log またはリニアの仮数)０～１０Ｖのアナログ電圧で出力します。 （「9.4.3 Output Control（出力電圧設定)」参照）　※2
3	Alarm out put	アラーム信号の出力端子です。１０ピンと接点を構成します。　※3
4	High Voltage On	圧力計測(高電圧出力)開始信号の入力端子です。（０－２４Ｖ入力、９Ｖ以下：測定停止、１２V 以上：測定開始） 外部機器からの信号で測定を開始したい場合に接続してください。 「9.4.5 HV Control（測定開始/停止方法設定）」の設定が Electric Signal のときのみ有効です。
5	Tough mode On	タフモード開始信号の入力端子です。 立上り信号でタフモードがオフ、立下り信号でタフモードがオンになります。（９Ｖ以下：タフモード開始、１２Ｖ以上：タフモード停止） 外部機器からの信号でタフモードを開始／停止する場合に接続してください。
6	Set point 2	セットポイント２信号の出力端子です。１０ピンと接点を構成します※3。
7	Degas On	デガス開始／停止の入力端子です。 （負論理９Ｖ以下、パルス幅 100ms 以上の入力で動作します。） 外部機器からの信号でデガスを開始／停止する場合に接続してください。
8	+24V Output	DC24V 電源の出力端子です。　※4
9	Set point 1	セットポイント１信号の出力端子です。１０ピンと接点を構成します。※3
１０	Out put Common	アラーム信号、セットポイント１，２信号のコモンです。
１１	Analog out Ch2	アナログ信号出力　　測定圧力のリニアの指数を電圧で出力します。 （9.4.3 Output Control（出力電圧設定）参照）　※2
１２	Analog GND	アナログ信号出力のグランド端子です。
１３	TXD	ＲＳ２３２Ｃ通信の信号出力端子です。
１４	RXD	ＲＳ２３２Ｃ通信の信号入力端子です。
１５	Signal GND	ＤＣ２４Ｖ電源のグランド端子です。 ＲＳ２３２Ｃグランドと共通です。

※1. 出力インピーダンス：２０ｋΩ

※2. 出力インピーダンス：２２０Ω

※3. 最大定格６０Ｖ／０．５Ａ

※4. 最大０．１Ａ

5.　開梱及び付属品の確認

(1)製品が届きましたら、まず製品梱包箱に損傷がないかご確認ください。

(2)CCTG100S の部品が過不足なく添付されているかご確認ください。

・CCTG100S 構成

(a)	CCTG100S コントローラ	1 台
(b)	測定子 （ＮＷ２５（２５ＫＦ）フランジタイプ、又はＩＣＦ７０（４０ＣＦ）タイプ）	1 個
(c)	D-sub15 ピンコネクタ（メス）	1 個
(d)	センサケーブル	1 本
(e)	電源ケーブル	1 本
(f)	取扱説明書（本紙）	1 部
(g)	修理依頼書	1 部
(h)	保証書	1 部

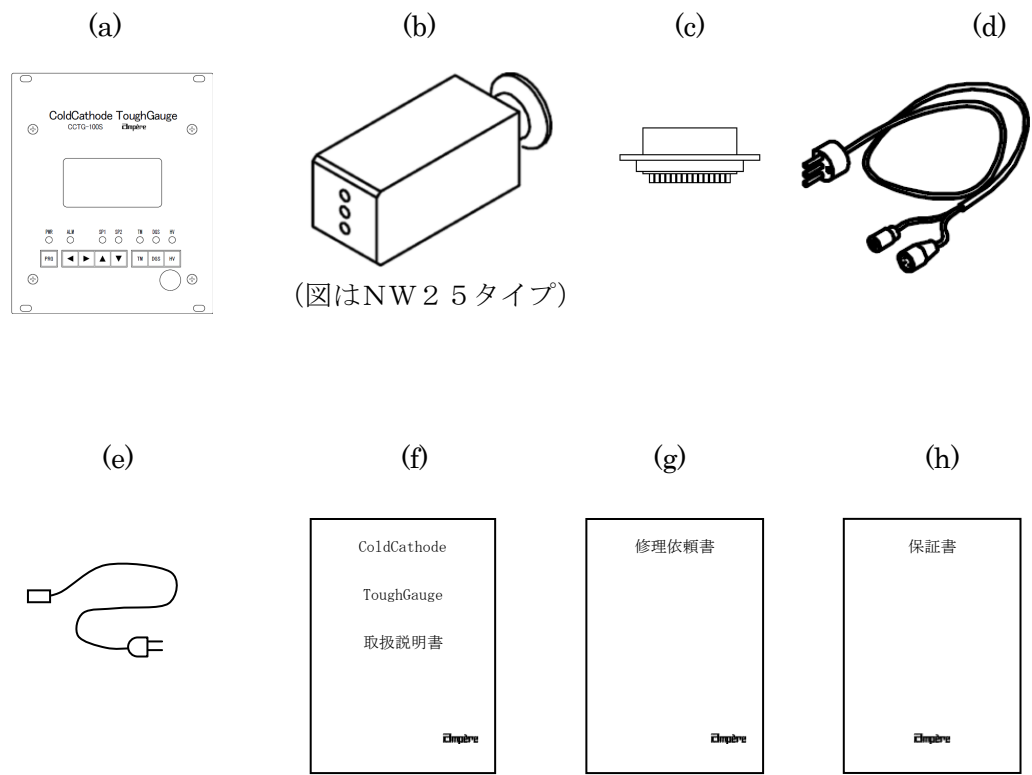



図 6　付属品

警告	損傷した製品は動作させないでください。感電や発火の恐れがあります。製品が損傷した場合は損傷した旨を輸送会社又は保険会社に連絡してください。

6. 設置方法

6.1. ヨークを取り付ける

(1) ヨークの側面パネルをはずし、ピンを曲げたり磁石にフランジがぶつからないように注意し、「図 7　ヨーク取付１（図は NW25 の場合)」の手順で取り付けてください。

(2) ヨークは、付属の M4 の六角穴付きネジ（４本）で固定してください。(「図 8　ヨーク取付２（図は NW25 の場合)」)

(3) ヨークの側面パネルを取り付けてください。

※　ヨークを取り外す場合は、(1)～(3)を逆の手順で行ってください。

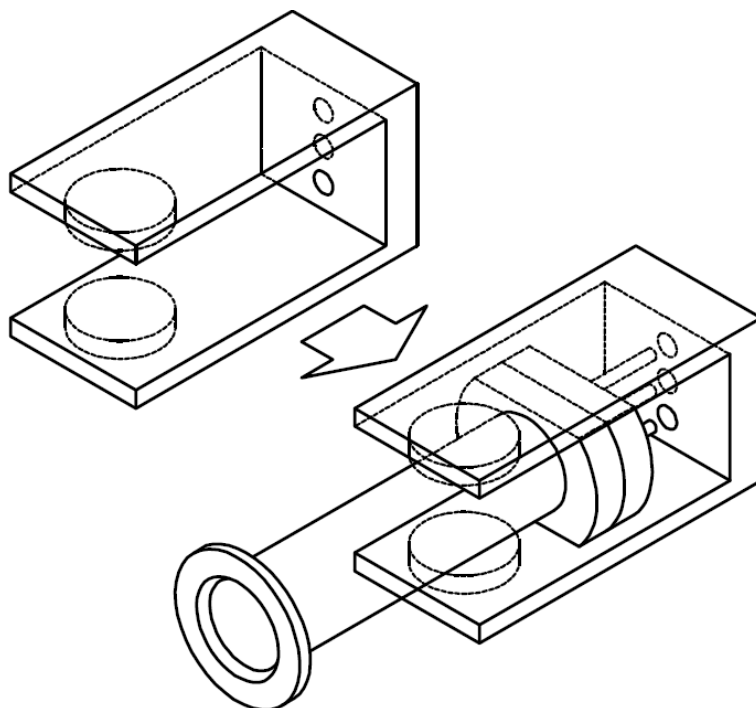



図 7　ヨーク取付１（図は NW25 の場合）

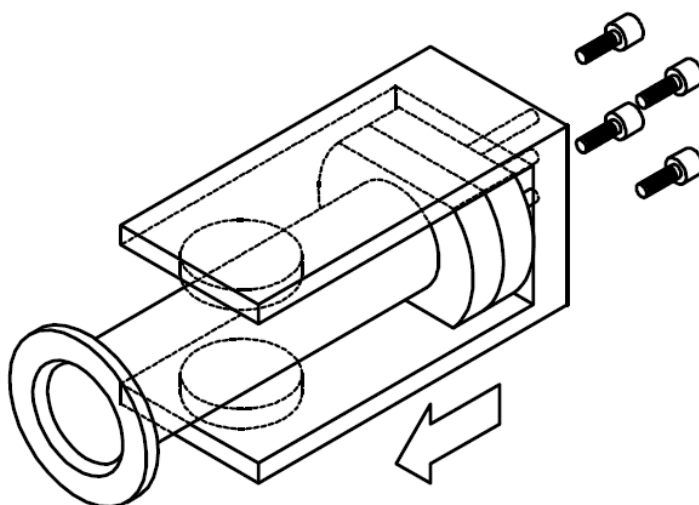



図 8　ヨーク取付２（図は NW25 の場合）

6.2.　センサコネクタ接続

(1) センサコネクタは、「図 9　コネクタ取付１」のようにⒶ奥まで差し込んでから、Ⓑローレットネジで固定します。

(2)奥までコネクタが差し込まれていないと動作しません。

(3)「図 10　コネクタ取付２」のように、奥まで差し込まれたか、良く確認してください。

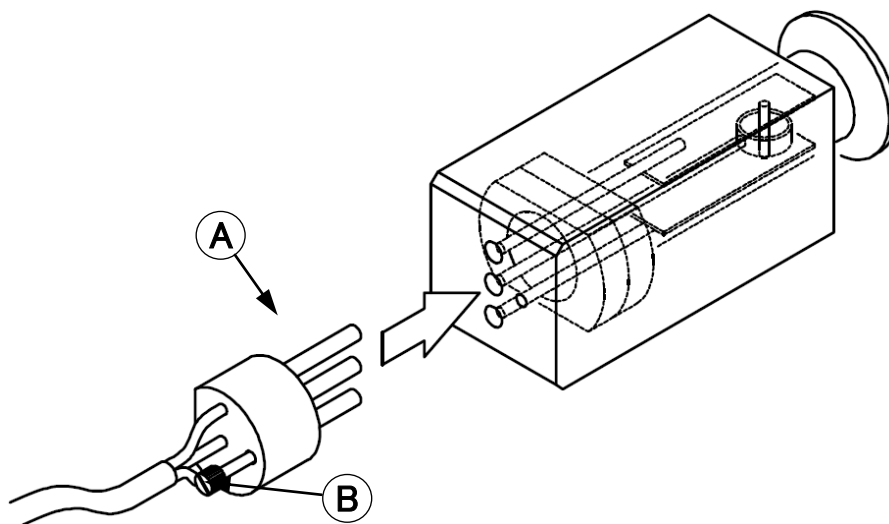



図 9　コネクタ取付１（図は NW25 の場合）

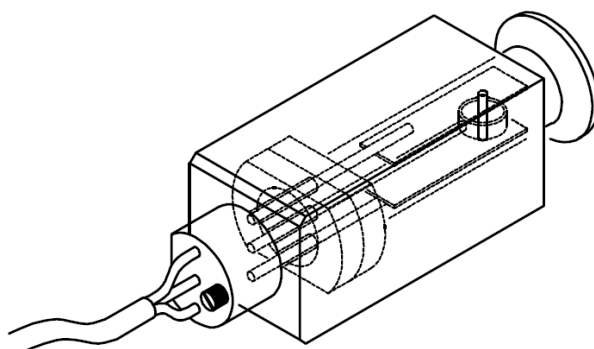



図 10　コネクタ取付２（図は NW25 の場合）

<table>
<tr><td rowspan="2"> 危険</td><td>センサコネクタを接続しない状態で、測定を開始しないでください。高電圧が不安定になり、感電や故障の原因となります。</td></tr>
<tr><td>コントローラの取り付けは、必ず電源を切った状態で行ってください。感電や故障の原因となります。</td></tr>
</table>

6.3. ケーブルを接続する

CCTG100Sコントローラとパソコンを USB ケーブルまたは RS232C ケーブルで接続すると、専用アプリケーション（TG Viewer）により圧力のログ取得や CCTG100S の操作、状態のモニタリング等ができます。「TG Viewer」及び取扱説明書は当社ホームページ(http://www.ampere.co.jp/)よりダウンロードしてください。詳細については、「TG　Viewer 取扱説明書」を参照して下さい。

※　パソコンと CCTG100S コントローラを USB や RS232C で接続し、「TG Viewer」やターミナルソフトで通信を行う場合、ディスプレイの表示やアナログ出力等の動作に若干の遅延が発生する場合があります。

6.3.1. USB 接続

パソコンと USB で接続する場合には、USB ケーブル（市販品）を使用して、CCTG100S コントローラの USB コネクタとパソコンを接続してください。USB 接続で通信するには USB ドライバのインストールが必要です。USB ドライバは当社ホームページ(http://www.ampere.co.jp/)よりダウンロードしてください。

CCTG100S コントローラ　　　　　　　　　　　　パソコン

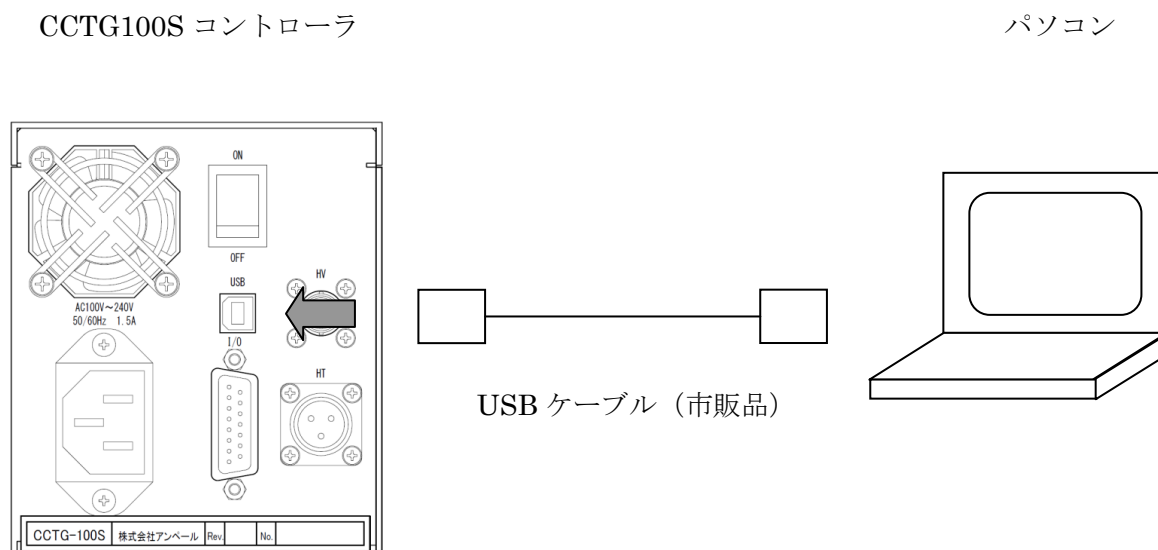



図 11　USB 接続

6.3.2. D-sub 接続

パソコンと RS232C 通信で接続する場合や、外部信号を入出力させる場合には D-sub ケーブルを使用して、CCTG100S コントローラの D-sub コネクタと接続します。

接続ケーブルはお客様でご準備ください。

（ピン配置と信号は「4.2.2 Ｉ／Ｏコネクタピン配置」参照）

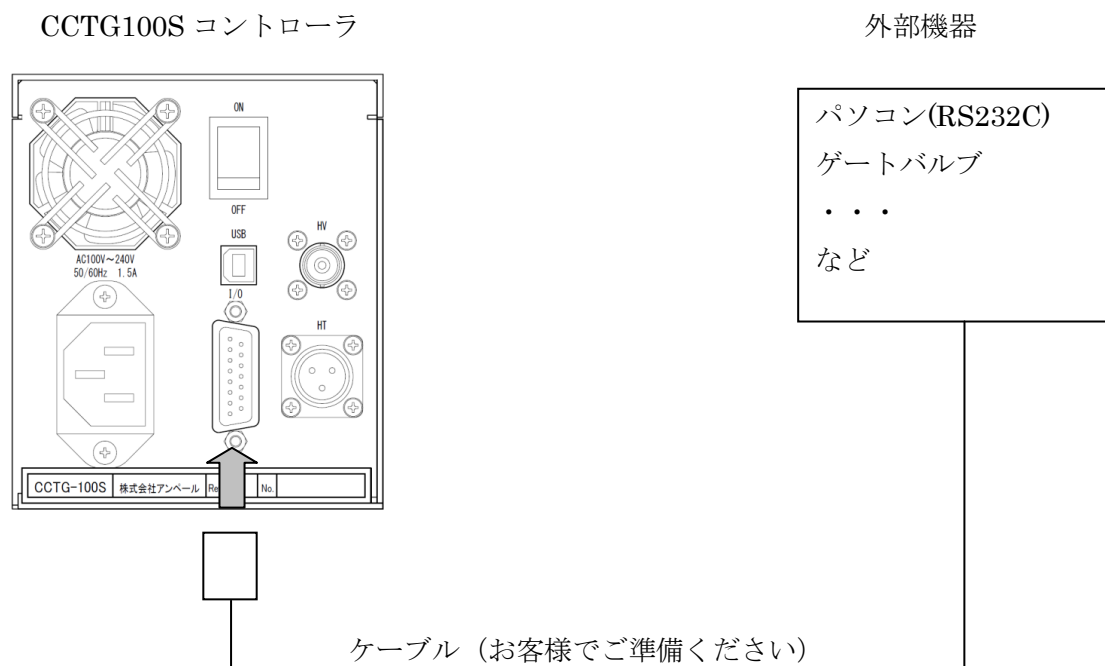



図 12 D-sub 接続

注意	ケーブルをご準備される際には、信号の取り合いに十分お気をつけください。誤った接続を行うと、機器が動作しないか、機器の故障や停電につながる恐れがあります。

6.3.3. 電源接続

(1) 測定子やコントローラの設置、接続が正しく行われたことをご確認ください。

(2) 電源ケーブルと CCTG100S コントローラを接続します。

(3) 最後にＡＣコードとコンセント（ＡＣ１００Ｖ）を接続してください。

(4) 電源スイッチ操作により電源ＯＮ／ＯＦＦを行います。

CCTG100S コントローラ

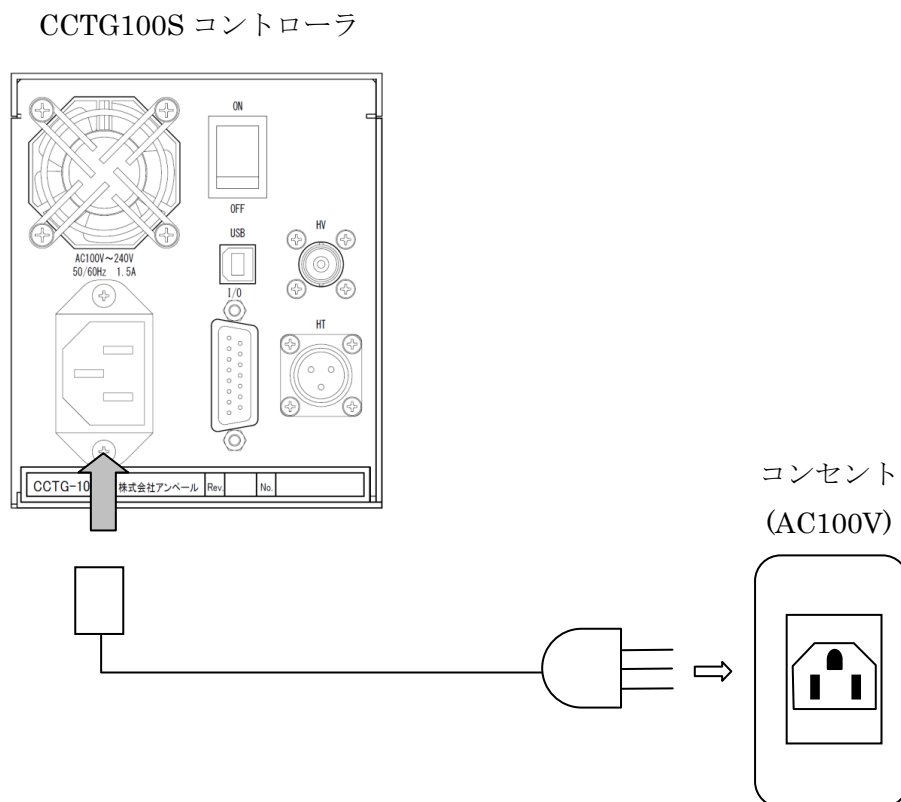
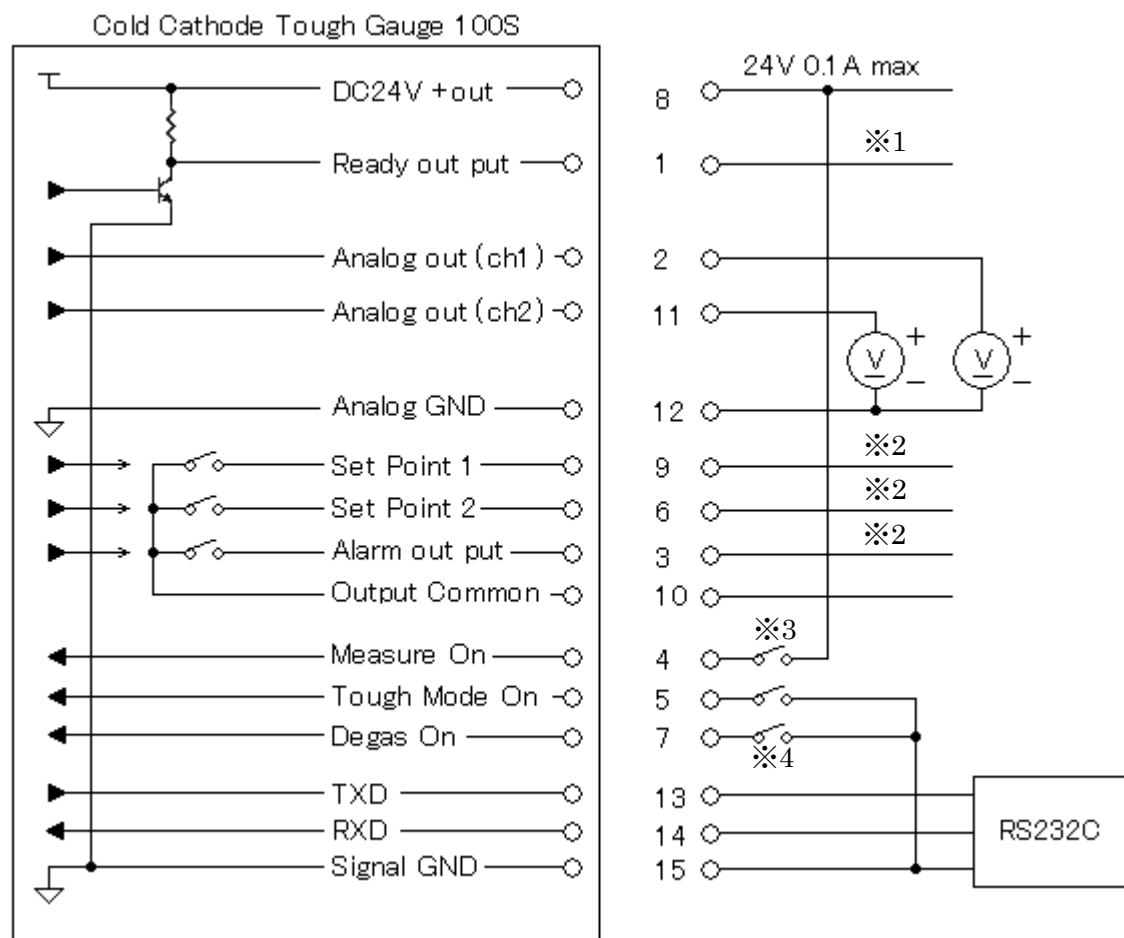



図 13　電源接続

危険	本機のフレームグラウンドを確実に大地に接地してからご使用ください。電源ケーブルのアースピンを接地することにより本機フレームグランドを接地できます。 接地が不確実ですと、感電したり故障する恐れがあります。

6.3.4. 外部信号の配線図

図 14 に Dsub コネクタ信号の接続例を示します。

※1. 出力インピーダンス 20kΩ

※2. 最大定格 60V/0.5A

※3.「9.4.5 HV Control（測定開始/停止方法設定）」の設定が Electric Signal のときのみ有効です。

※4. 負論理 9 V以下、パルス幅 100ms 以上の入力で 2 分間のデガスを開始します。デガス中に再度信号を入力しますと、デガスを停止します。

図 14　Dsub コネクタ信号の配線図

7. 動作モード

CCTG100S には図 15 のように、測定モード、待機モード、設定モードの３つの動作状態があり、キー操作及びシリアルコマンド、又は信号入力により切り替わります。

電源投入直後は待機モードで、測定を開始することにより、圧力を測定する測定モードになります。

また、測定モードには 3 つの動作状態があります。カソード電極を加熱しないオフモード、カソード電極を加熱しながら圧力測定するタフモード、カソード電極の汚れを取り除くデガスです。（「8.測定方法」参照）

各種設定を変更したいときは設定モードにします。設定モード中は圧力測定を中止します。

（「9.設定モード」参照）

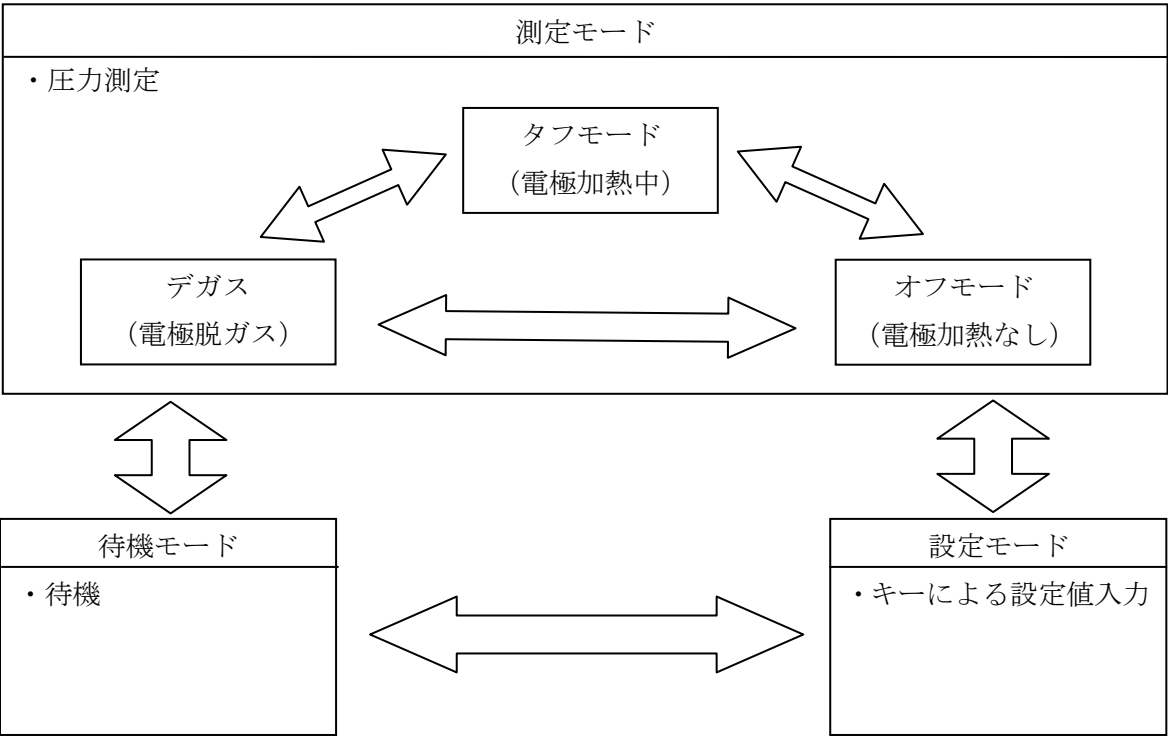



図 15　動作モード遷移

・各モードにおける動作の可／不可一覧

	測定モード	待機モード	設定モード
圧力測定	○	×	×
カソード加熱 （デガス/タフモード）	○	×	×
キーによる設定変更	×	×	○
シリアル通信	○	○	○
タフモードＯＮ／ＯＦＦ	○	×	○
タフモード温度切替	○	×	○

8. 測定方法

8.1. 測定開始

(1) 真空装置を作動させて、排気を行います。

(2) 圧力が測定圧力範囲内にあることを確認します。

(3) 画面に「STANDBY」と表示された状態（「図 16 待機モード画面」参照）で、HV キー（図 3－⑮）を押すと測定を開始します。

(4) HV キーを押してから測定が始まるまで、数秒の準備時間が必要です。準備時間中は“HV”表示灯（図 3－⑦）が点滅します。

(5) 「WAIT…」表示が圧力表示に変わると、圧力測定の開始です。

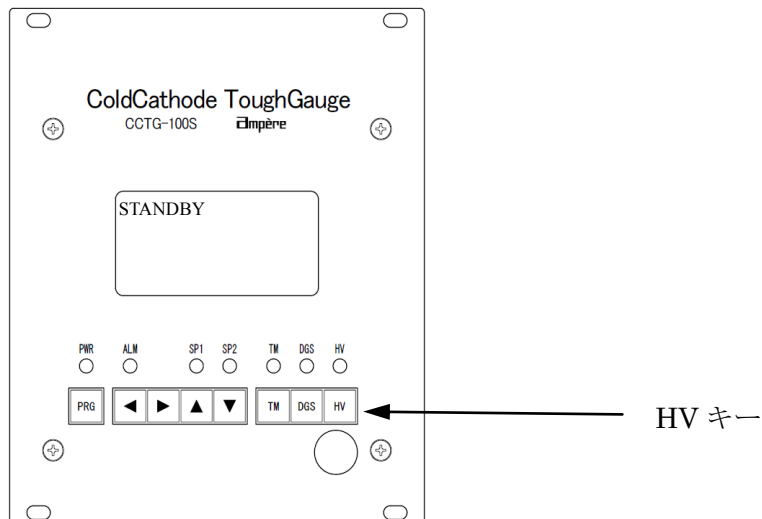



図 16 待機モード画面

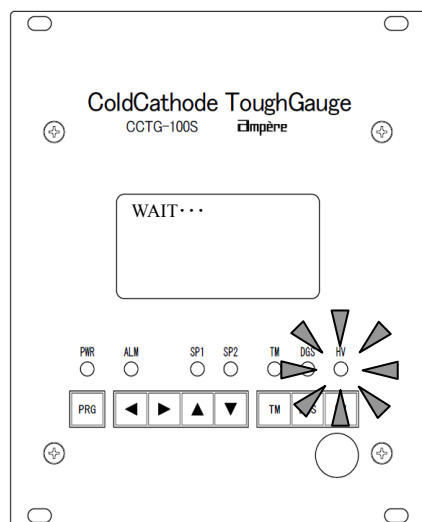



図 17 測定準備中

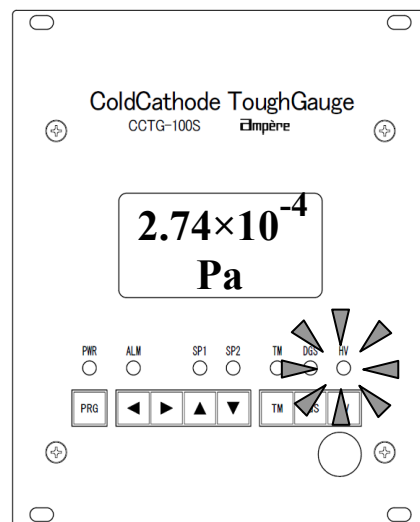
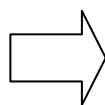



図 18 圧力測定画面

8.2. タフモード

タフモードとは、カソードを加熱しながら圧力測定を行うモードです。タフモードで圧力測定を行うことにより、汚染物質が電極に付着することを防ぎながら正確な圧力測定を行うことができます。

タフモードの電極温度は３００℃、５００℃、７００℃の中から選択できます。測定環境により、適切なタフモード温度は違いますので、実際の使用環境でタフモード温度を切り替えてお試しください。(「8.2.1 タフモード設定変更」参照) CCTG100S は、タフモード 500℃で出荷前の校正を行っております。タフモード温度を切り替えますと電極温度の違いにより測定子周辺の温度が変化するため、周辺圧力が変動する場合があります。このため高真空・超高真空の圧力では、タフモード温度を切り替えると表示圧力に差が生じる場合があります。

※ タフモードの設定温度はおおよその目安であり、正確な温度ではありません。

8.2.1. タフモード設定変更

(1) 測定モード中に“TM”キー（図 3−⑬）を押してタフモード切り替え画面を表示します。

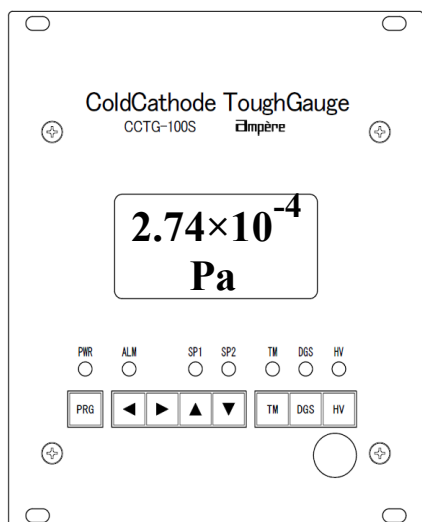



図 19　圧力測定画面

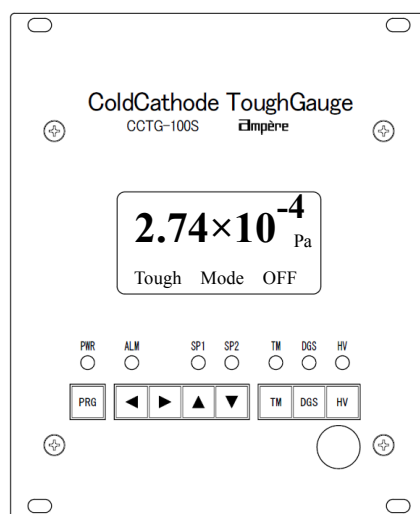
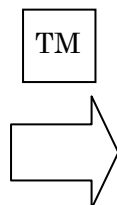
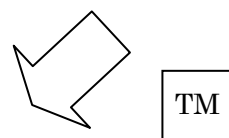



図 20　タフモード切替画面 1

(2) カーソルが現れていないときに“TM”キー（図 3−⑬）を押すとカーソルが現れます。

(3) カーソルが現れているときに“TM”キー（図 3−⑬）を押すと
　　タフモード設定表示が切り替わります。

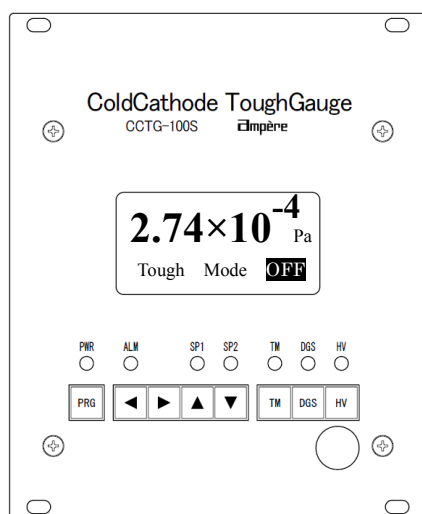
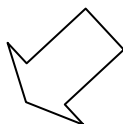



図 21　タフモード切替画面 2

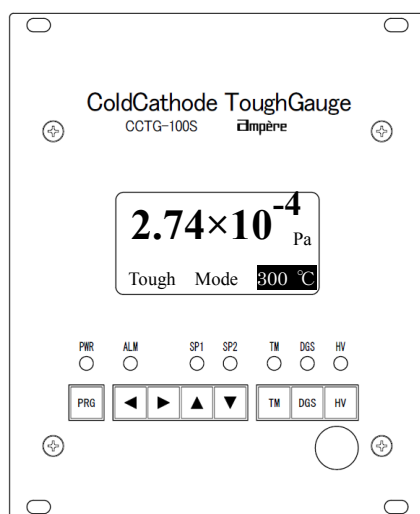
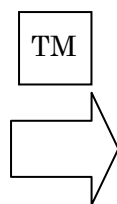



図 22　タフモード切替画面 3

(4) 目的の設定になるまで“TM”キー（図 3－⑬）を何度か押します。

“TM”キー（図 3－⑬）を押すたびに、OFF→300℃→500℃→700℃の順番で繰り返して切り替わります。

(5) 最後に“TM”キー（図 3－⑬）を押してから 5 秒後にカーソルが消え、表示している設定温度が反映されます。

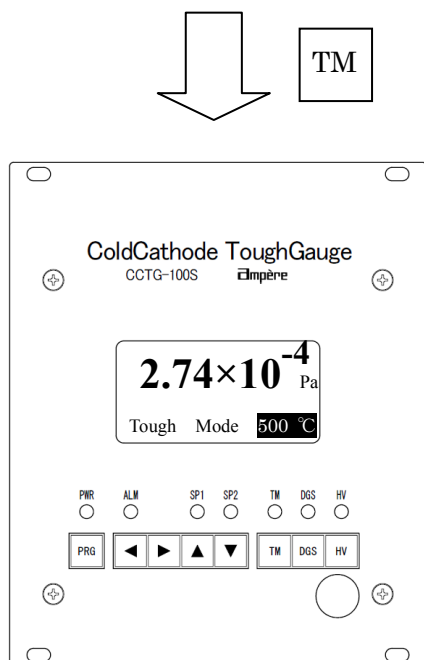



図 23 タフモード切替画面４

５秒後

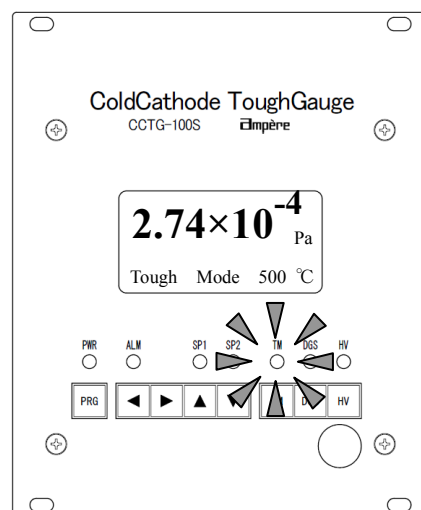



図 24 タフモード設定を反映

8.3. デガス開始

カソード電極に汚染物質が付着した場合、デガスを行うことにより汚染物質を剥離し、正しい圧力測定が行えるようになります。デガスは測定モード中にしか行えません。

デガスを開始するには、

(1) 測定モード中にデガスキー（図 3－⑭）を押すとデガスが開始され、カソード電極の昇温を行います。

デガス中は“ＤＧＳ”表示灯（図 3－⑥）が点灯します。

(2) デガス終了の５秒前になると“ＤＧＳ”表示灯が点滅します。

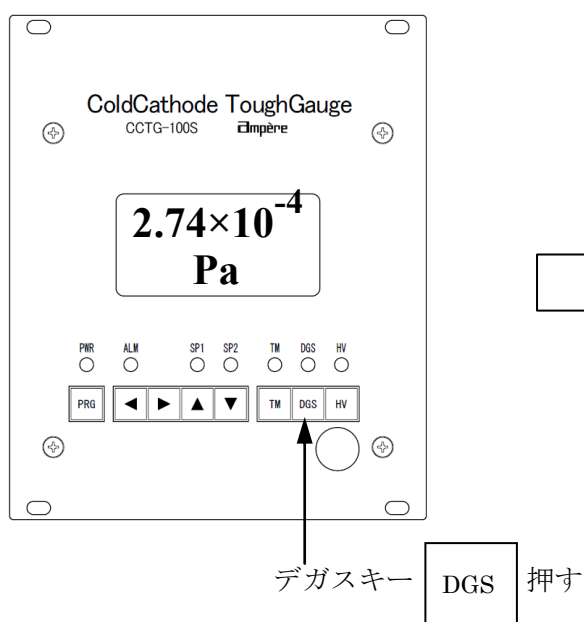



図 25　圧力測定画面

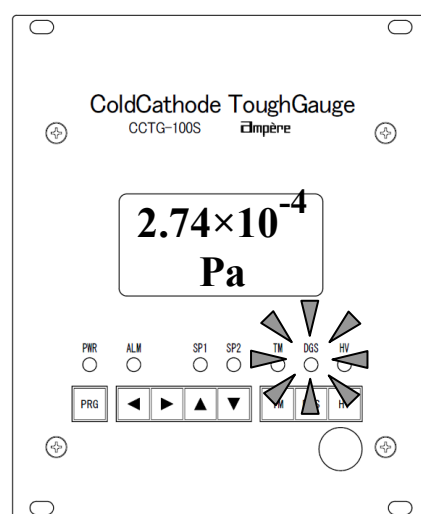



図 26　デガス中画面

(3) デガス開始後２分が経過すると、自動的にデガスが終了し、“ＤＧＳ”表示灯が消灯します。

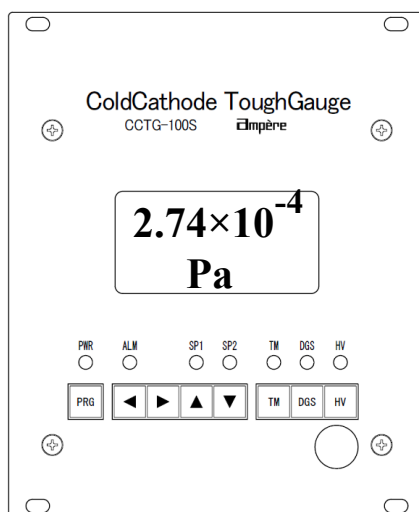



図 27　デガス終了

8.4. デガス停止

デガスを開始してから２分が経過する前に、手動でデガスを停止したい場合は、デガスキー（図 3－⑭）を押してください。デガスが終了します。

8.5. 測定終了

(1) 測定モード中に HV キー（図 3－⑮）を押すことにより、待機モードになります。測定が終了すると“HV”表示灯が消灯します。

(2) 画面に「STANDBY」と表示された状態であることを確認します。

注意	測定チャンバーを大気開放する時は、CCTG100S の測定を停止してください。 また、測定子が高温になっていますから、暫く時間をおいて冷えてから大気開放してください。 測定子が高温になっている時や測定中に大気開放を行うと電極の劣化が早まります。

8.6. 測定停止

(1) 圧力が測定範囲よりも高い場合や電極に異常が発生している場合など、アラームが発生した場合には“図 28 測定停止（例）”の画面が表示され、圧力測定ができなくなります。

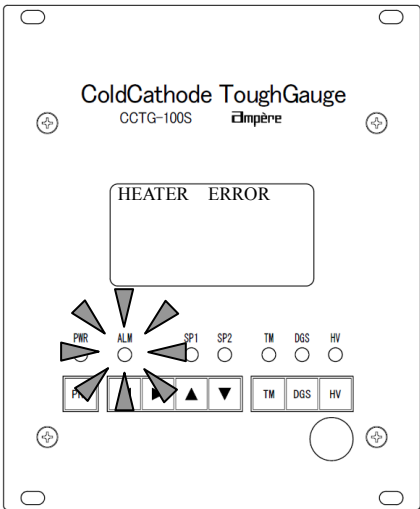



図 28 測定停止（例）

アラームにより測定モードが停止する時はアラームの原因を取り除いてください。
アラームは何かキーを押すことにより解除できます。

表 1 アラーム一覧

アラーム（エラー）	原　因	対　策
OVER PRESSURE	圧力が高い	圧力が測定範囲内であることを確認してください。（「9.4.8 Discharge Trigger （放電トリガ設定）」設定が OFF の時はこのアラームは発生しません）
HEATER ERROR	カソード加熱ができない	コネクタやケーブル、電極等の接続不良により、設定した温度の加熱電流が流せなくなっています。オフモードで圧力測定するとエラーは出なくなる場合がありますが、正しい圧力測定ができませんので、お早めに測定子を交換してください。
HIGH VOLTAGE ERROR	高電圧出力ができない	正常な高電圧出力ができなくなっています。コントローラの故障やアノードとケースの絶縁レベルが低下している可能性があります。頻発する場合は、当社までご連絡ください。

8.7. 測定子の交換とメンテナンス

測定子を交換しますと、正しい圧力に対して５０％程度の誤差が生じます。正確な圧力測定を行うためには校正が必要となります。校正が必要な場合は当社営業部までお問い合わせください。

図 28 の内部シール部は、バイトン(ゴム)もしくはメタルＯリングで真空シールされており、この部分を取り外すことでアノードやカソードなどの部品を洗浄もしくは交換することが可能です。

これら、部品の交換やメンテナンス作業については、弊社にお問い合わせください。

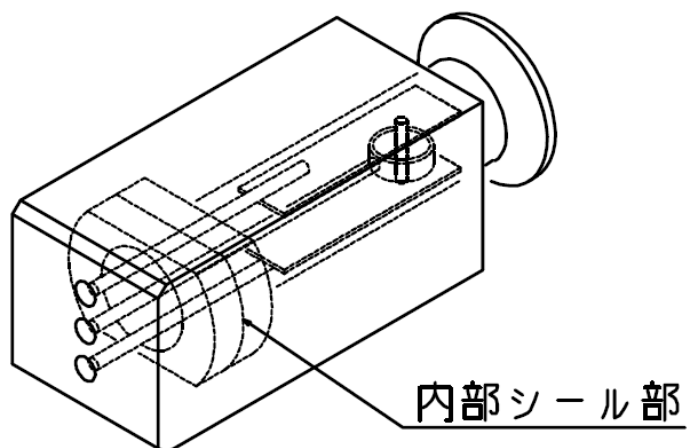



図 29

注意	使用中の測定子を交換する際は、測定子が十分に冷えた状態で行ってください。 使用直後の測定子は高温になっているためやけどする可能性があります。

8.8. ベーキング可能温度

測定子を設置した真空チャンバーをベーキングする場合、各部品の耐熱温度に注意してください。

ヨークとセンサケーブルを取り外した場合の測定子の耐熱温度は CCTG100S の内部シールの素材によって異なります。CCTGH100S-001、CCTGH100S-002 はバイトンシールで、ベーキング可能温度は 150℃です。CCTGH100S-003、CCTGH100S-004 はメタル O リングシールで、ベーキング可能温度は 350℃です。条件を守ってお使いください。なお、センサケーブル及びヨークの取り外し方法は「6 設置方法」を参照下さい。

ヨークを取り付けたままベーキングを行う場合は、ヨークに取り付けられている磁石の温度が、ヨークのベーキング可能温度を超えないようにしてください。CCTGH100S-001、CCTGH100S-002、CCTGH100S-003 のヨークのベーキング可能温度は 100℃（NbFeB 磁石）です。 CCTGH100S-004 のヨークのベーキング可能温度は 280℃（SmCo 磁石）です。

なお、センサケーブル及びヨークを取り付けたままベーキングを行う場合には、「図 30　各部の耐熱温度」の温度を超えないように注意して行ってください。

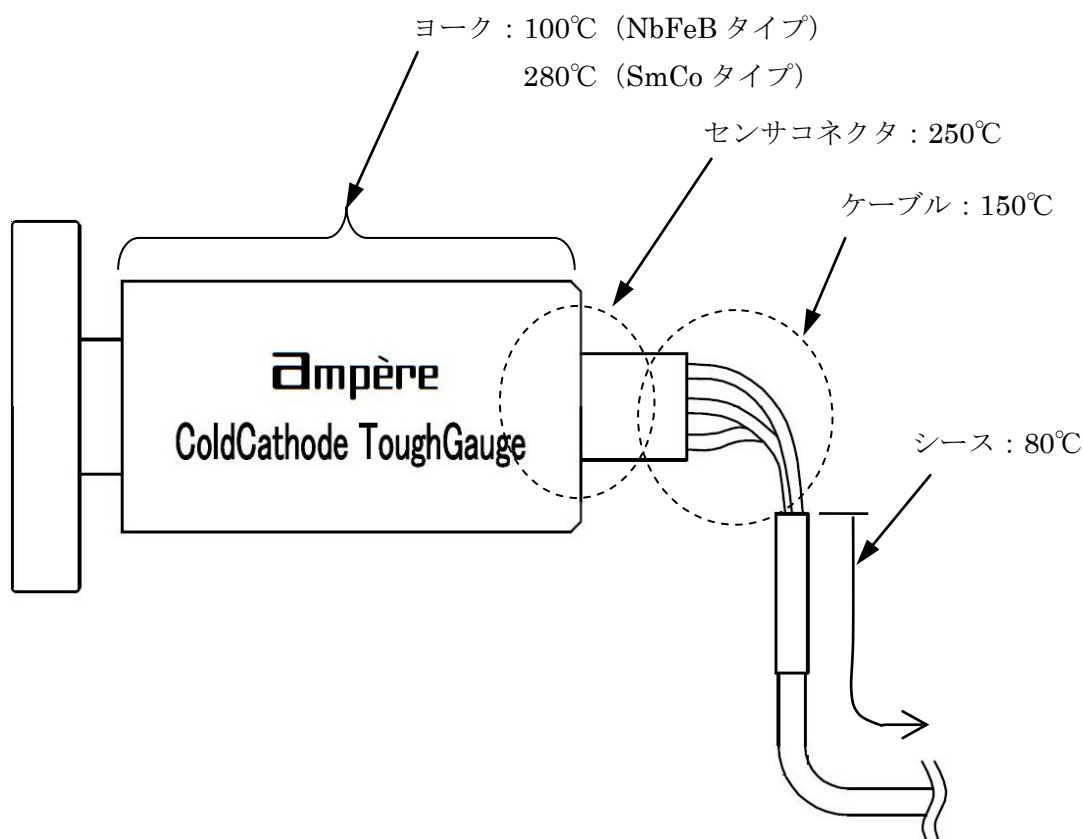



図 30　各部の耐熱温度

9.　設定モード

各種設定は、設定モード時にキーを操作して設定情報を入力します。（USB または RS232C 接続することにより、パソコンから設定することも可能です）ここでは、各設定項目の内容とキー操作での設定方法について説明します。

9.1.　設定モード開始

測定モード又は待機モードにプログラムキー（図 3―⑧）を押すことにより、設定モードになります。

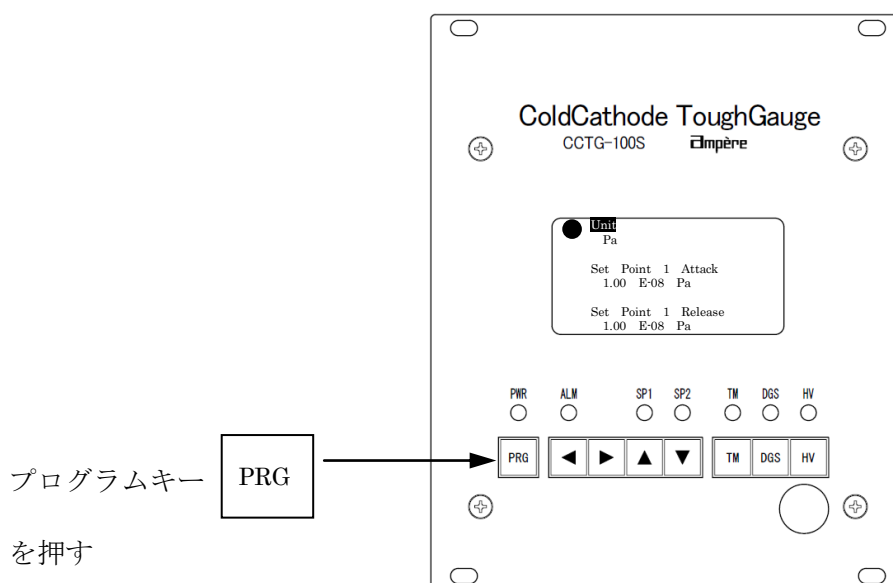



図 31　設定モード開始

9.2.　設定項目一覧

設定モードで設定できる項目は、下記の１０項目です。詳しい内容については「9.4 設定項目」を参照してください。

(1) Unit（表示圧力単位設定）
(2) Set Point 1 Attack（セットポイント１アタックポイント設定）
(3) Set Point 1 Release（セットポイント１リリースポイント設定）
(4) Set Point 2 Attack（セットポイント２アタックポイント設定）
(5) Set Point 2 Release（セットポイント２リリースポイント設定）
(6) Output Control（アナログ出力設定）
(7) Tough Mode（タフモード設定）
(8) HV Control（測定開始/停止方法設定）
(9) Screen Saver（スクリーンセーバ）
(10) Average Number（フィルタ設定）
(11)Discharge Trigger（放電トリガ設定）

9.3. 設定方法

(1) 設定モードに入りましたら、“▲”キー（図 3－⑪）または“▼”キー（図 3－⑫）を押して設定を変更したい設定項目を選択します。選択している設定項目は左側に“●”印が表示され、設定項目の文字が反転表示します。(「図 29　設定項目選択」参照)

(2) 変更したい設定項目を選択したら、“◀”キー（図 3－⑨）または“▶”キー（図 3－⑩）を押して変更したい設定値を選択します。選択している設定項目は左側に“→”印が表示され、選択した設定値の文字が反転表示します。(「図 30　設定値選択」参照)

(3) 変更したい設定値を選択したら、“▲”キー（図 3－⑪）または“▼”キー（図 3－⑫）を押して設定値を変更します。(「図 31　設定値変更」参照)
変更したい設定値が数値の場合は、“◀”キー（図 3－⑨）及び“▶”キー（図 3－⑩）でカーソルを移動させて数値の桁を選択して、“▲”キー（図 3－⑪）でカーソルが選択している数値が増え、“▼”キー（図 3－⑫）で減ります。(「9.3.2 設定値変更の例（数値の設定)」参照)

(4) 設定値の左端で“◀”キー（図 3－⑨)、又は設定値の右端で“▶”キー（図 3－⑩）を押すと、設定項目選択に戻り、設定項目左側の“→”印が“●”印に変わります。(「図 32　設定項目変更にもどる」参照)

9.3.1. 設定値変更の例（設定値の選択）

図 32　設定項目選択　　　図 33　設定値選択

キーで
設定値を変更

Unit
Torr
Set Point 1 Attack
1.00 E-10 Torr
Set Point 1 Release
1.00 E-09 Torr

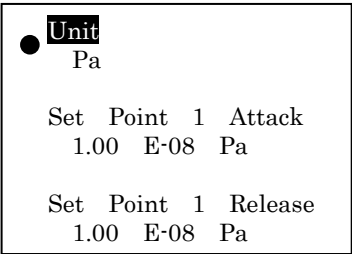
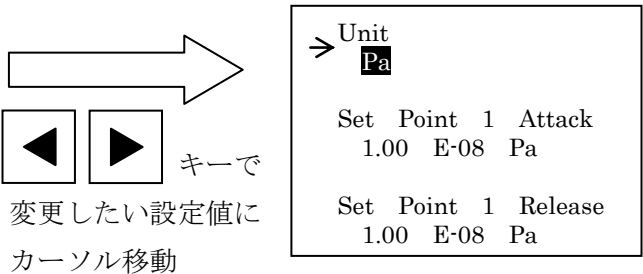
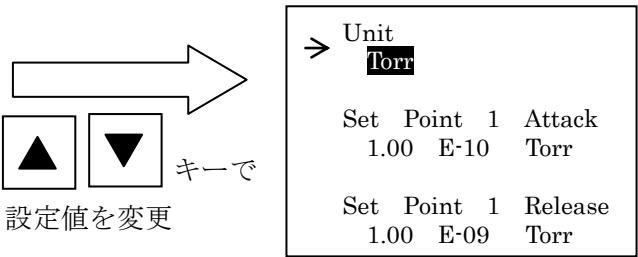
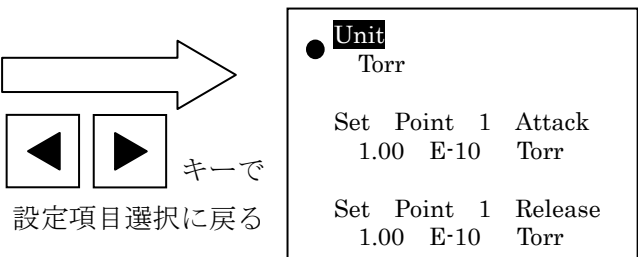



図 34　設定値変更　　　図 35　設定項目変更に戻る

9.3.2. 設定値変更の例（数値の設定）

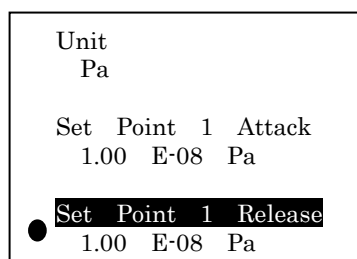
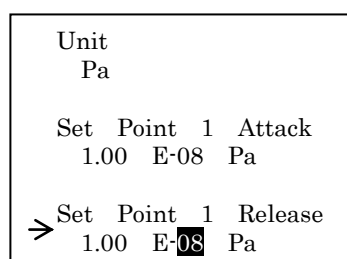
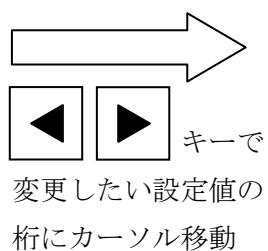



図 36 設定項目変更　　図 37 設定値変更

図 38 設定値変更　　図 39 カーソル移動

キーで
設定値を変更

Unit
Pa

Set Point 1 Attack
1.00 E-08 Pa

Set Point 1 Release
1.20 E-07 Pa

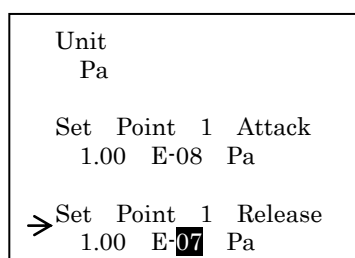
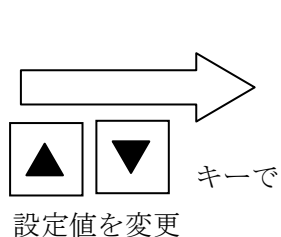
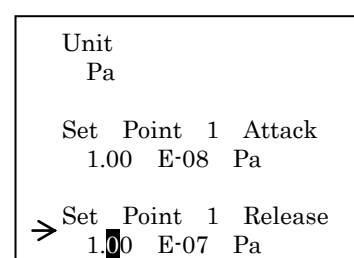
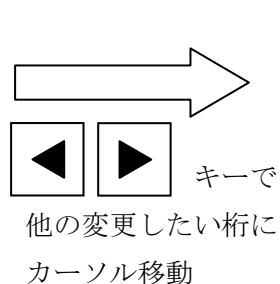
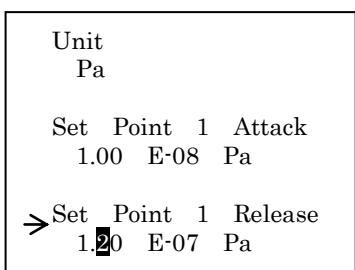
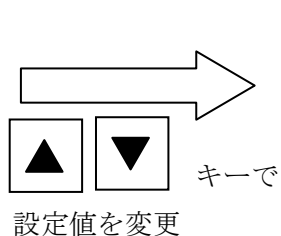
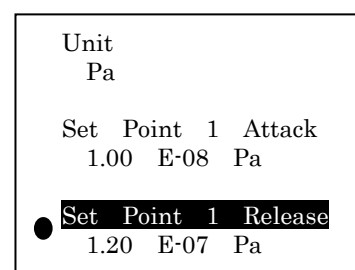
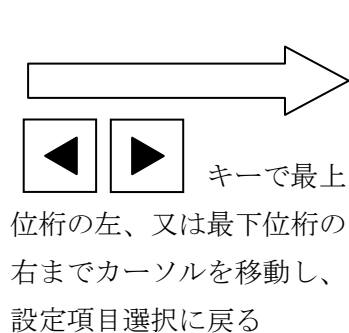



図 40 設定値変更　　図 41 設定項目選択に戻る

9.4. 設定項目

9.4.1. Unit（表示圧力単位設定）

表示圧力単位をパスカル（Ｐａ）、トール（Ｔｏｒｒ）、ミリバール（ｍｂａｒ）から選択できます。圧力単位を切り替えても Set Point1,2 の設定値は自動的に変換されますので、設定しなおす必要はありません。

（出荷時設定Ｐａ）

※ 設定方法は「9.3.1 設定値変更の例（設定値の選択)」を参照してください。

9.4.2. Set Point（セットポイント設定）

セットポイントは測定圧力が設定した値より低くなったときに外部に a 接点信号を出力します。この機能を利用して真空装置でのゲートバルブの開閉制御などを行うことができます。

セットポイントの設定値には、アタックポイント(Attack Point)とリリースポイント(Release Point)の 2 種類の設定があります。アタックポイントとは信号出力を ON にするときの設定値で、リリースポイントは信号出力を OFF にするときの設定値です。(「図 42 セットポイント信号出力」参照)

セットポイントは 2 系統装備しており､それぞれ個別にアタックポイントとセットポイントを設定できます。

（出荷時設定：セットポイント 1,2 ともアタックポイント:1.0×10^{-8}Pa、リリースポイント:1.0×10^{-8}Pa）

※ 必ずアタックポイント＜リリースポイントとなるように設定してください。

アッタックポイント＝リリースポイントに設定した場合はセットポイントが無効になります。

※ 設定方法は「9.3.2 設定値変更の例（数値の設定)」を参照してください。

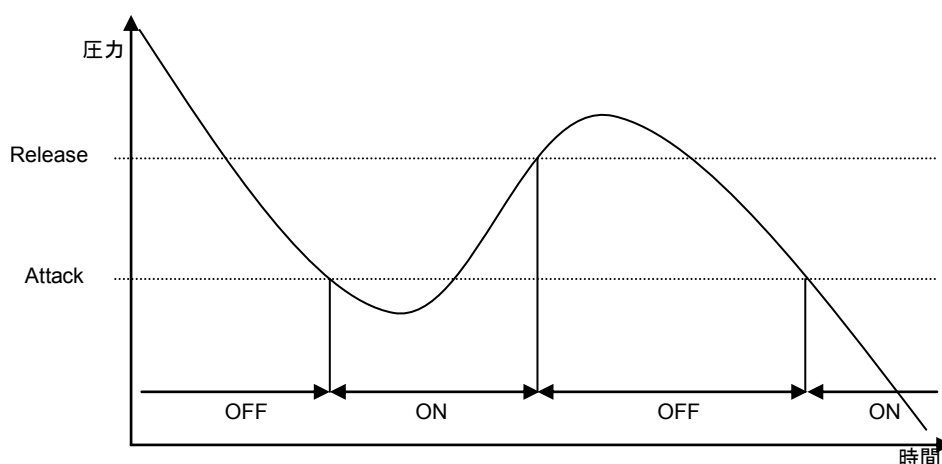



図 42 セットポイント信号出力

測定圧力がアタックポイントより低くなると表示灯（図 3－③,④）が点灯し、外部出力信号が ON になります。(「4.2.2 I/O コネクタピン配置」参照)

測定圧力がリリースポイントよりも高くなると表示灯が消灯し、外部出力信号が OFF になります。

9.4.3. Output Control（出力電圧設定）

測定圧力値を出力する０～１０V のアナログ信号の方式を設定します。

アナログ信号にはＬＯＧ（対数）とＬＩＮ（リニア）がありますので用途に応じて設定してください。

（出荷時設定ＬＯＧ）

※ 設定方法は「9.3.2 設定値変更の例（数値の設定)」を参照してください。

・　各信号方式の説明

アナログ信号はAnalog out Ch1とAnalog out Ch2を使用して測定圧力を０～１０Ｖの電圧で出力します。
Analog out Ch1は測定停止時は１０Ｖを出力します。異常時は０Ｖを出力します。

１．ＬＯＧ（Logarithm）

Ch1から測定圧力値を対数圧縮した電圧を出力します。圧力1×10^{-1}Ｐａ（1×10^{-3}Ｔｏｒｒ）のとき出力７Ｖ、10^{-2}Ｐａ台（10^{-4}Ｔｏｒｒ台）のとき出力６Ｖ・・・と、１桁下がるごとに１Ｖずつ出力電圧が下がります。

測定圧力をＰとすると

$$Ch1 = \log(P) + C\ [V]$$

（Ｐａ：Ｃ＝８、Ｔｏｒｒ：Ｃ＝１０、ｍｂａｒ：Ｃ＝１０）

の計算式でCh1の出力電圧は計算できます。

Ch2は常に０Ｖです。

$P = 10^{(ch1-C)}$ の計算式で電圧から圧力を逆算できます。

例１）ＬＯＧ選択時の計算例

１）2.74×10^{-4}Ｐａの時

Ch1　：　$\log(2.74\times10^{-4})+8 = 4.437$V

Ch2　：　０Ｖ

２）2.74×10^{-4}Ｔｏｒｒの時

Ch1　：　$\log(2.74\times10^{-4})+10 = 6.437$V

Ch2　：　０Ｖ

３）2.74×10^{-4}ｍｂａｒの時

Ch1　：　$\log(2.74\times10^{-4})+10 = 6.437$V

Ch2　：　０Ｖ

例２）ＬＯＧ選択時の逆算例（Ch1＝４．４３７Ｖの時）

１）Ｐａの時

圧力　：　$10^{(4.437-8)} = 2.74\times10^{-4}$［Ｐａ］

２）Ｔｏｒｒの時

圧力　：　$10^{(4.437-10)} = 2.74\times10^{-6}$［Ｔｏｒｒ］

３）ｍｂａｒの時

圧力　：　$10^{(4.437-10)} = 2.74\times10^{-6}$［ｍｂａｒ］

２．ＬＩＮ（Linear）

Ch1 から測定圧力値のリニア仮数部、Ch2 から測定圧力値のリニア指数部を出力します。

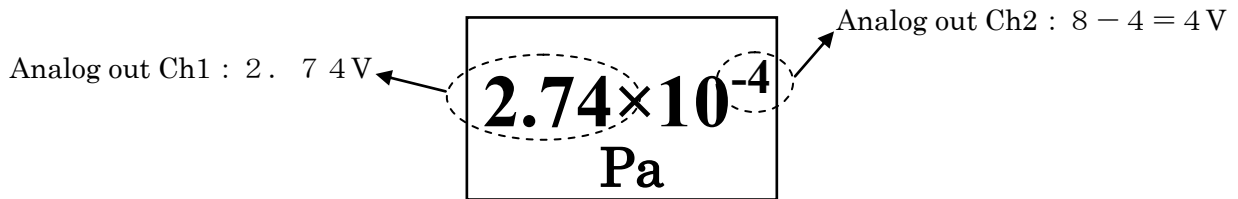
桁の切替りには 0.8～1.0 のヒステリシスがあり、昇圧時には 10.0V で上の桁に、降圧時には 0.8V で下の桁に切替ります。

圧力がＡ．ＢＣ×１０^{E}とすると、

Ch1　＝ Ａ．ＢＣ[V]

Ch2　＝ Ｘ＋Ｅ[V]

（Ｐａ：Ｘ＝８ 、Ｔｏｒｒ：Ｘ＝１０、ｍｂａｒ：X=１０ ）

の計算式で Ch1 と Ch2 の出力電圧は計算できます。

例）ＬＩＮ選択時の計算例

１）２．７４×１０$^{-4}$Ｐａの時

Ch1　：　２．７４Ｖ

Ch2　：　８－４　＝　４Ｖ

２）２．７４×１０$^{-4}$Ｔｏｒｒの時

Ch1　：　２．７４Ｖ

Ch2　：　１０－４　＝　６Ｖ

３）２．７４×１０$^{-4}$ｍｂａｒの時

Ch1　：　２．７４Ｖ

Ch2　：　１０－４　＝　６Ｖ

各設定時の測定圧力と Analog out Ch1 電圧、Analog out Ch2 電圧の関係は図 43～図 51 を参照してください。

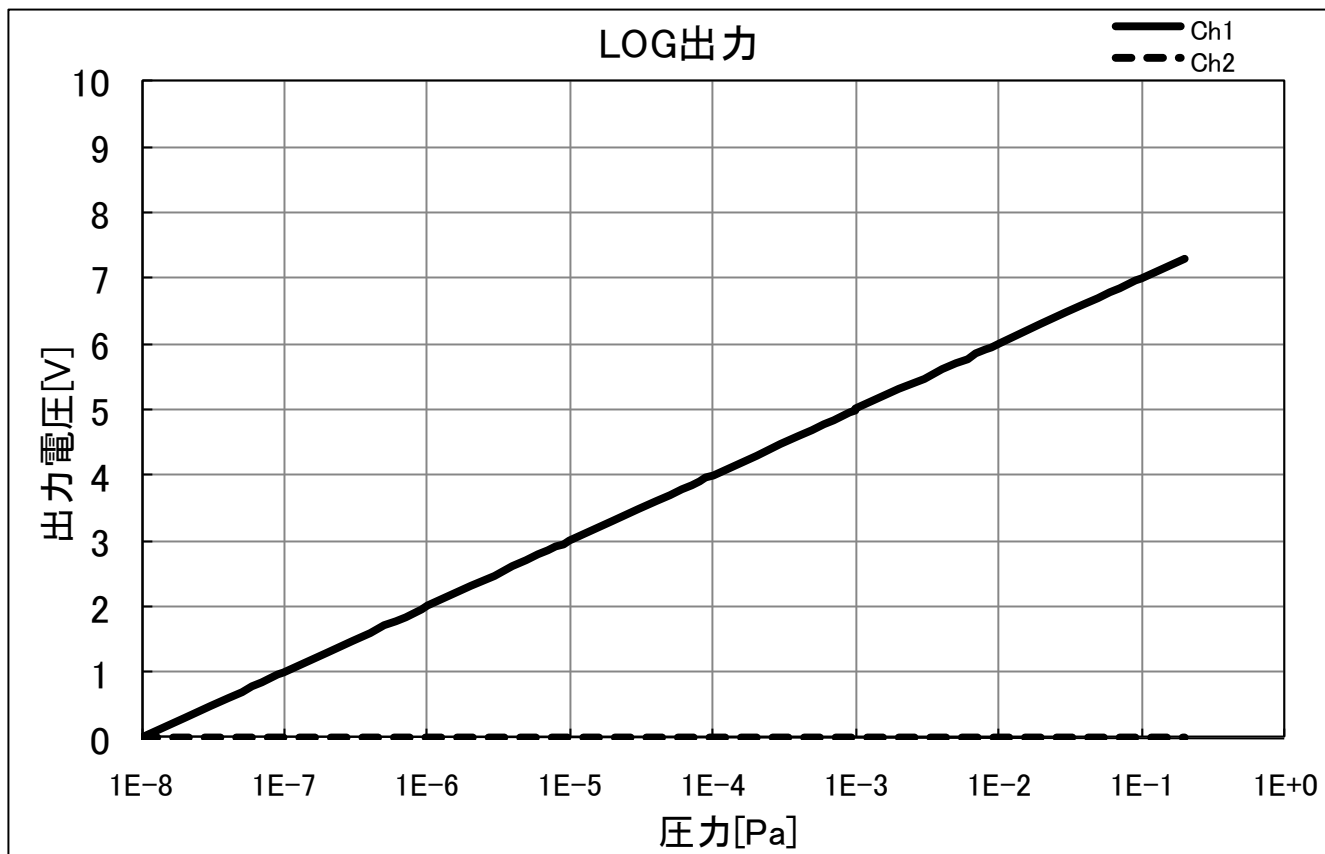



図 43　ＬＯＧ出力（Pa）

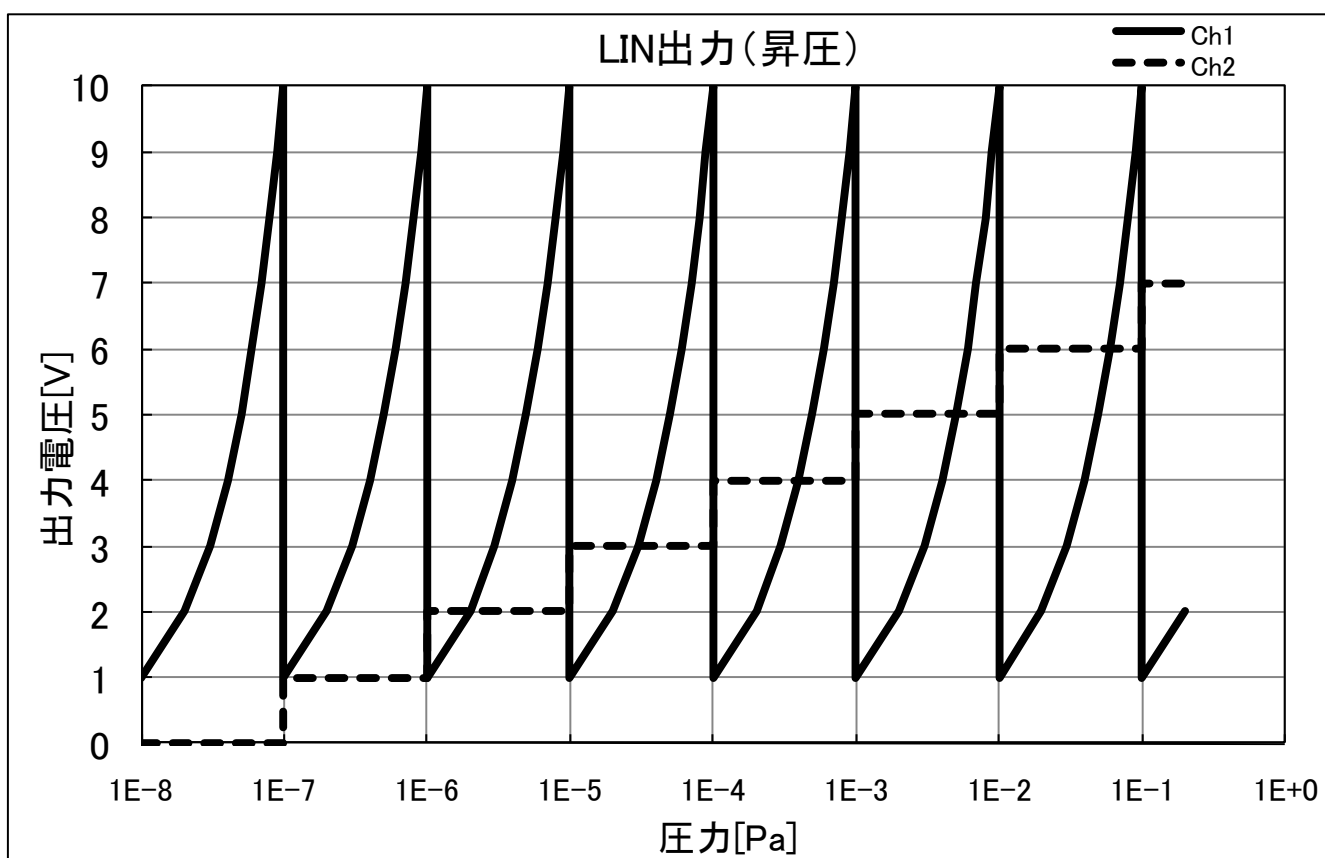



図 44　ＬＩＮ出力（昇圧）（Pa）

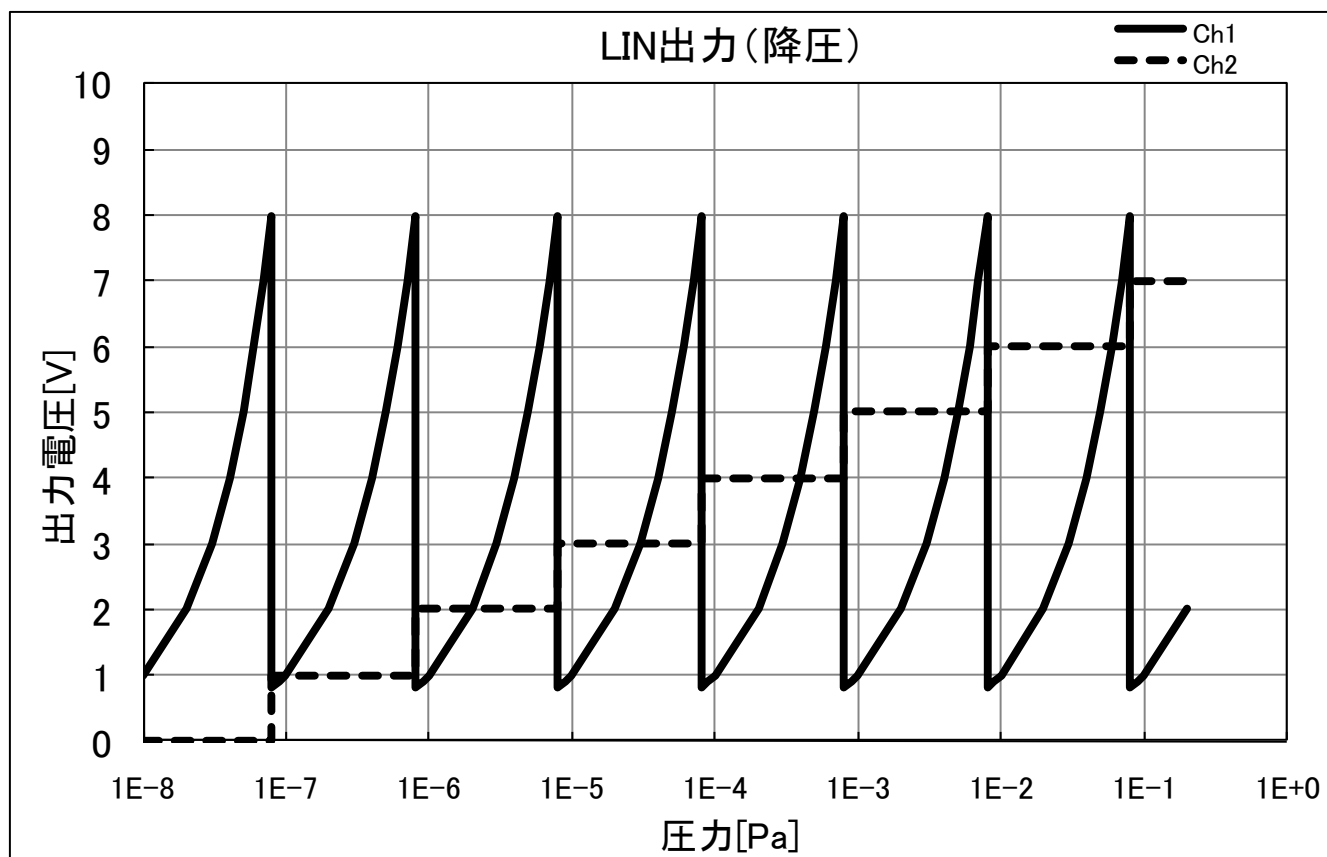



図 45　ＬＩＮ出力（降圧）（Pa）

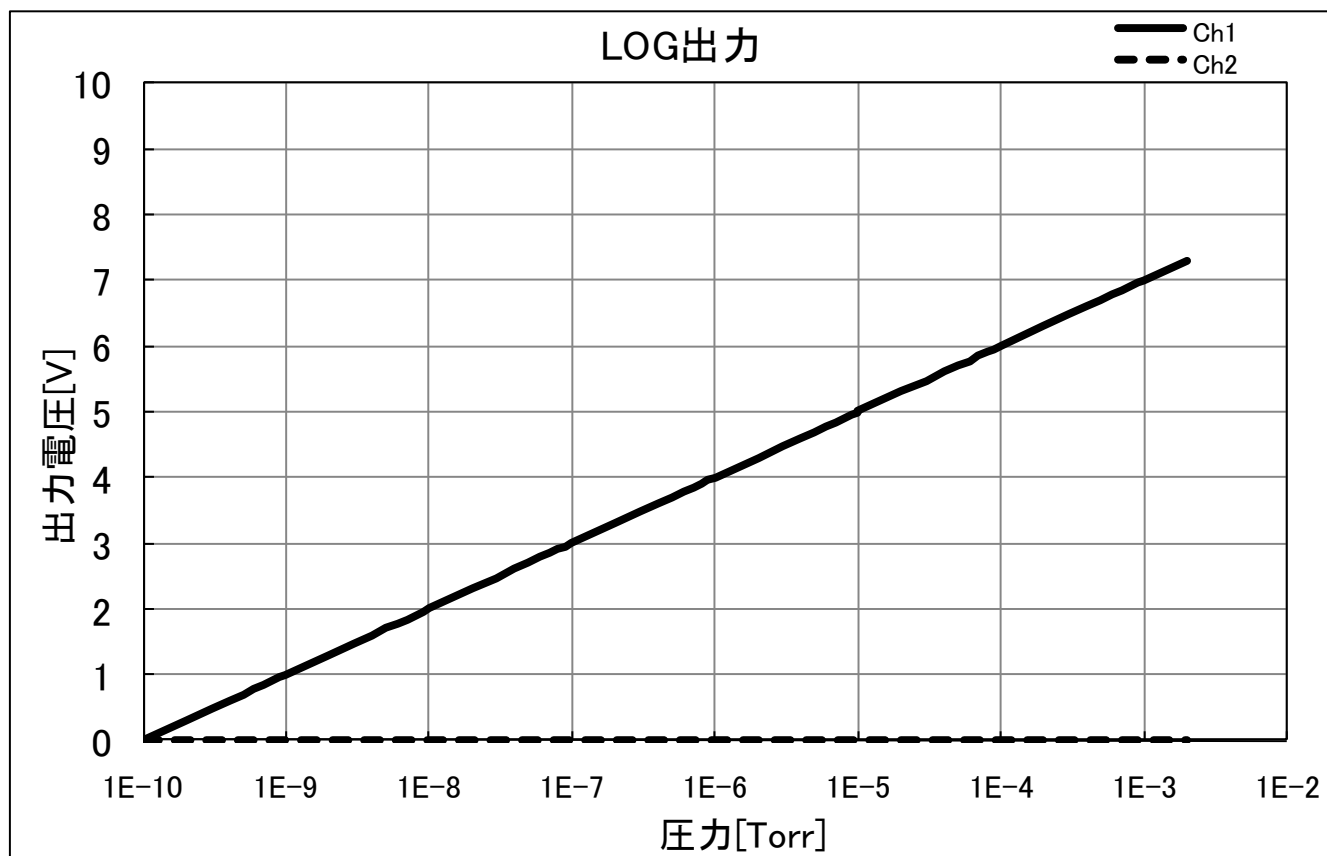



図 46　ＬＯＧ出力（Torr）

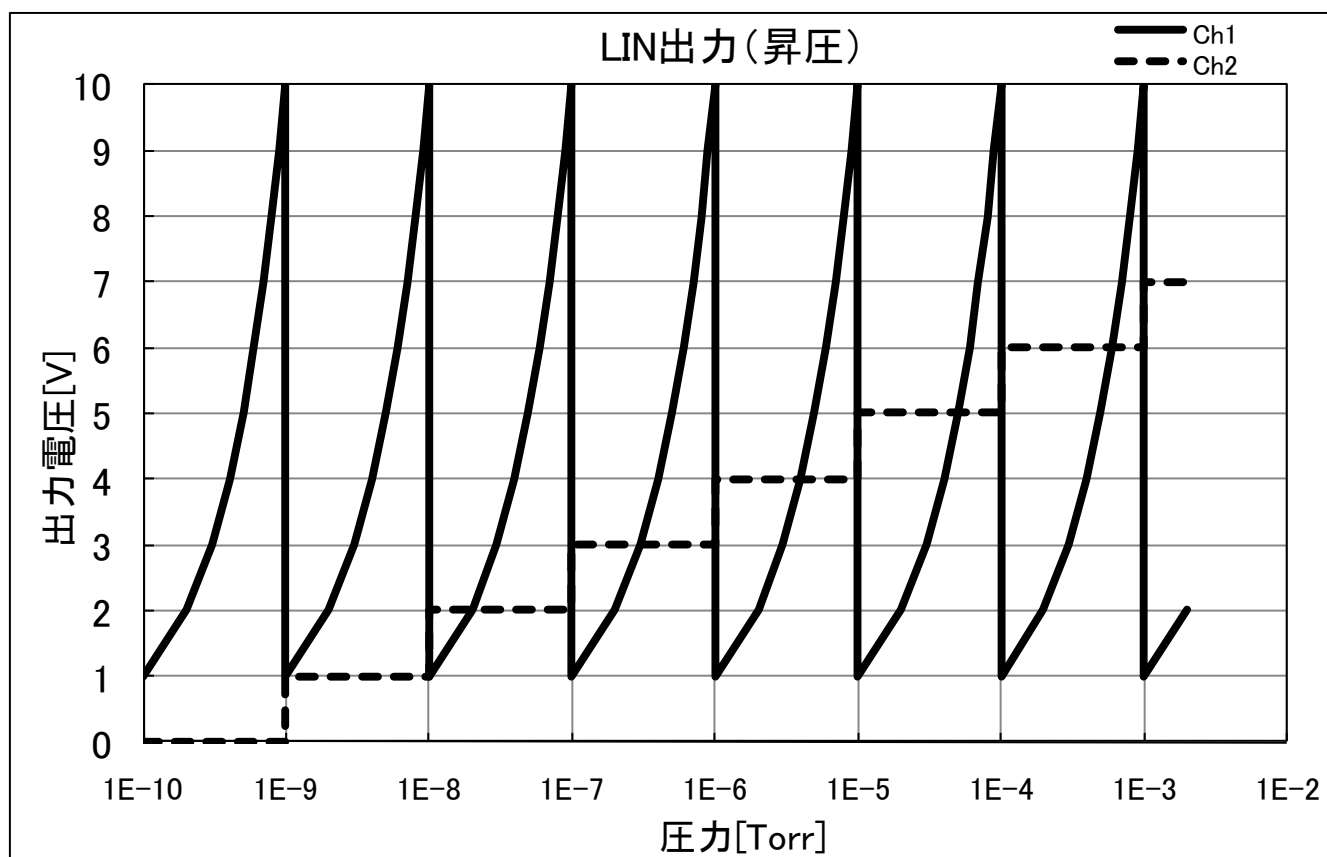



図 47　ＬＩＮ出力（昇圧）（Torr）

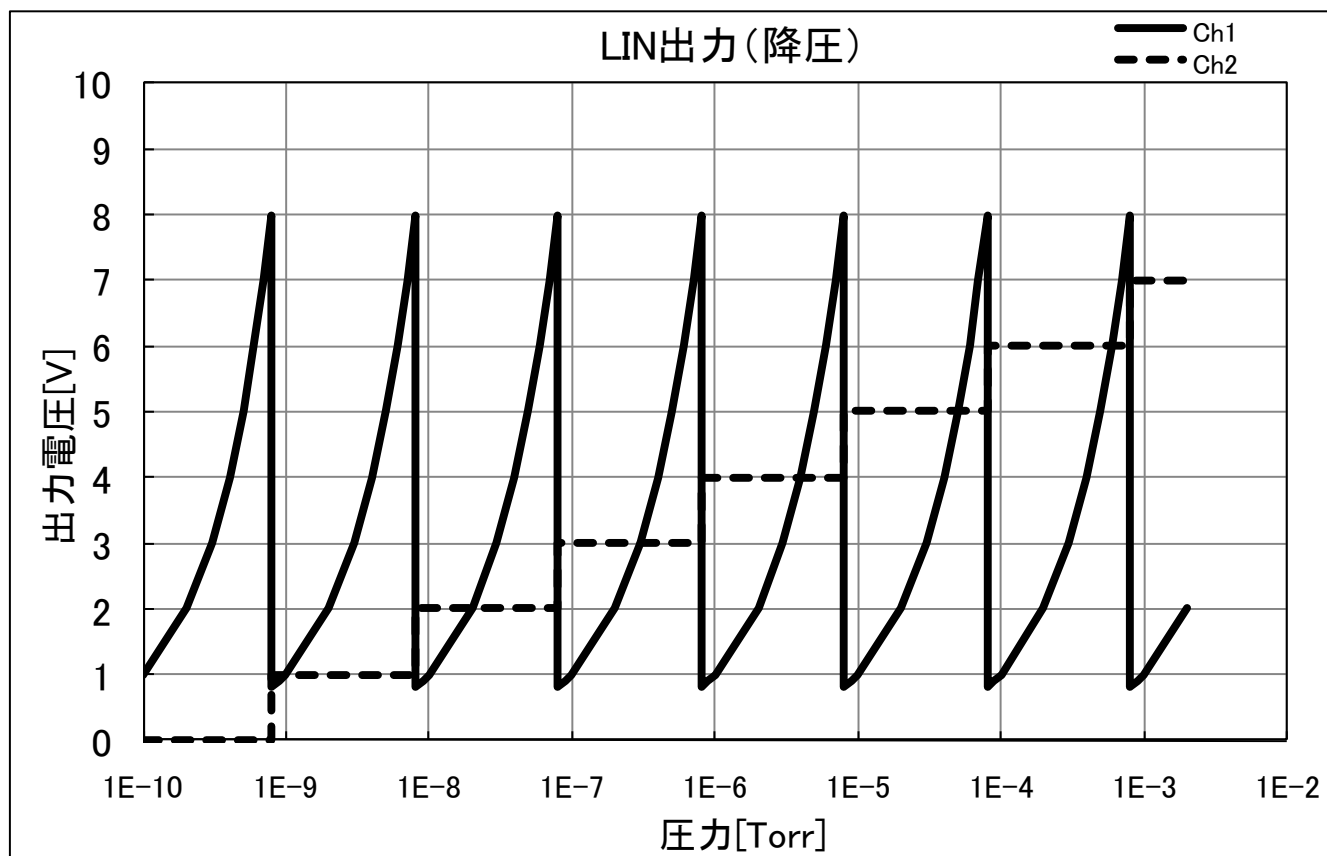
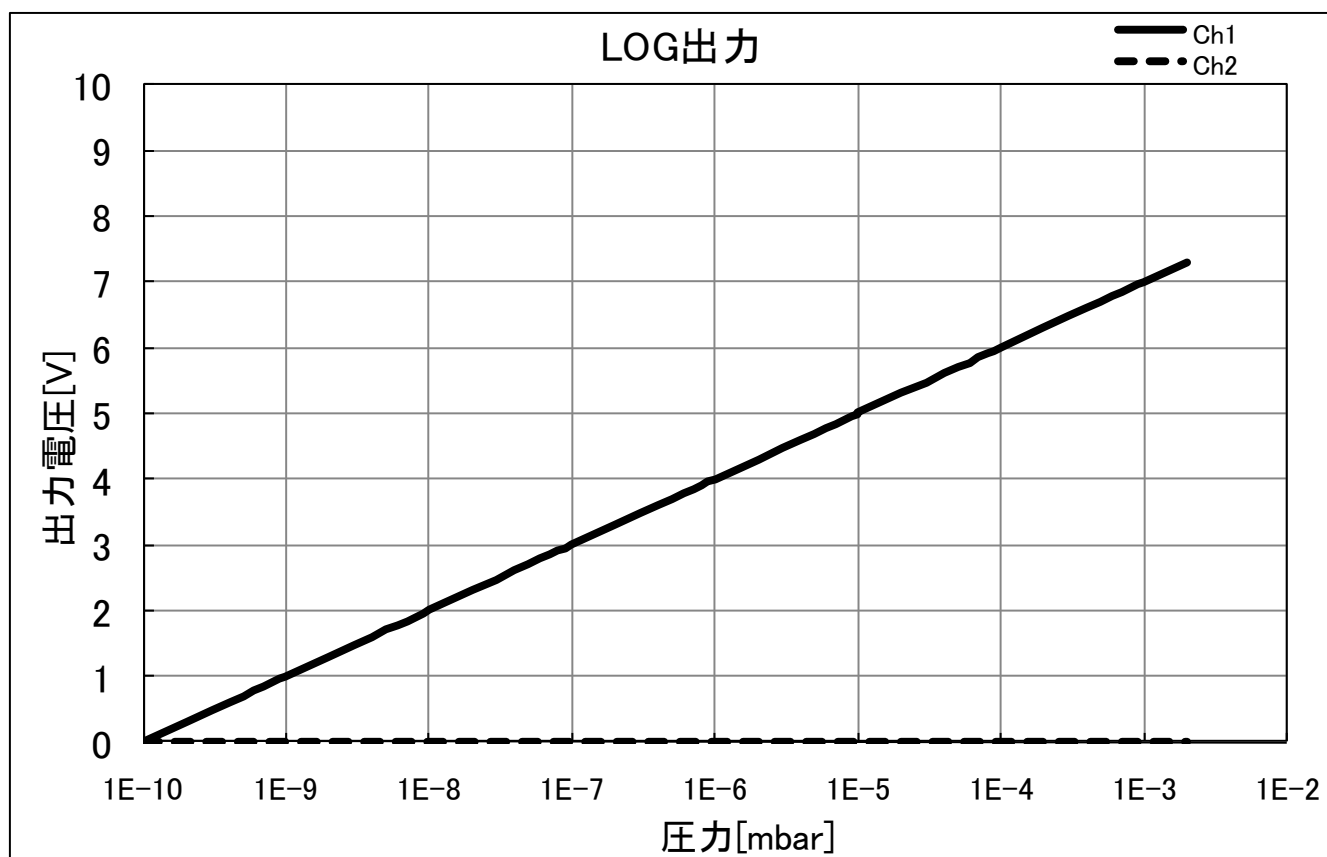



図 48　ＬＩＮ出力（降圧）（Torr）

図 49　ＬＯＧ出力（mbar）

LIN出力（昇圧）
Ch1
Ch2
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
出力電圧[V]
1E−10
1E−9
1E−8
1E−7
1E−6
1E−5
1E−4
1E−3
1E−2
圧力[mbar]

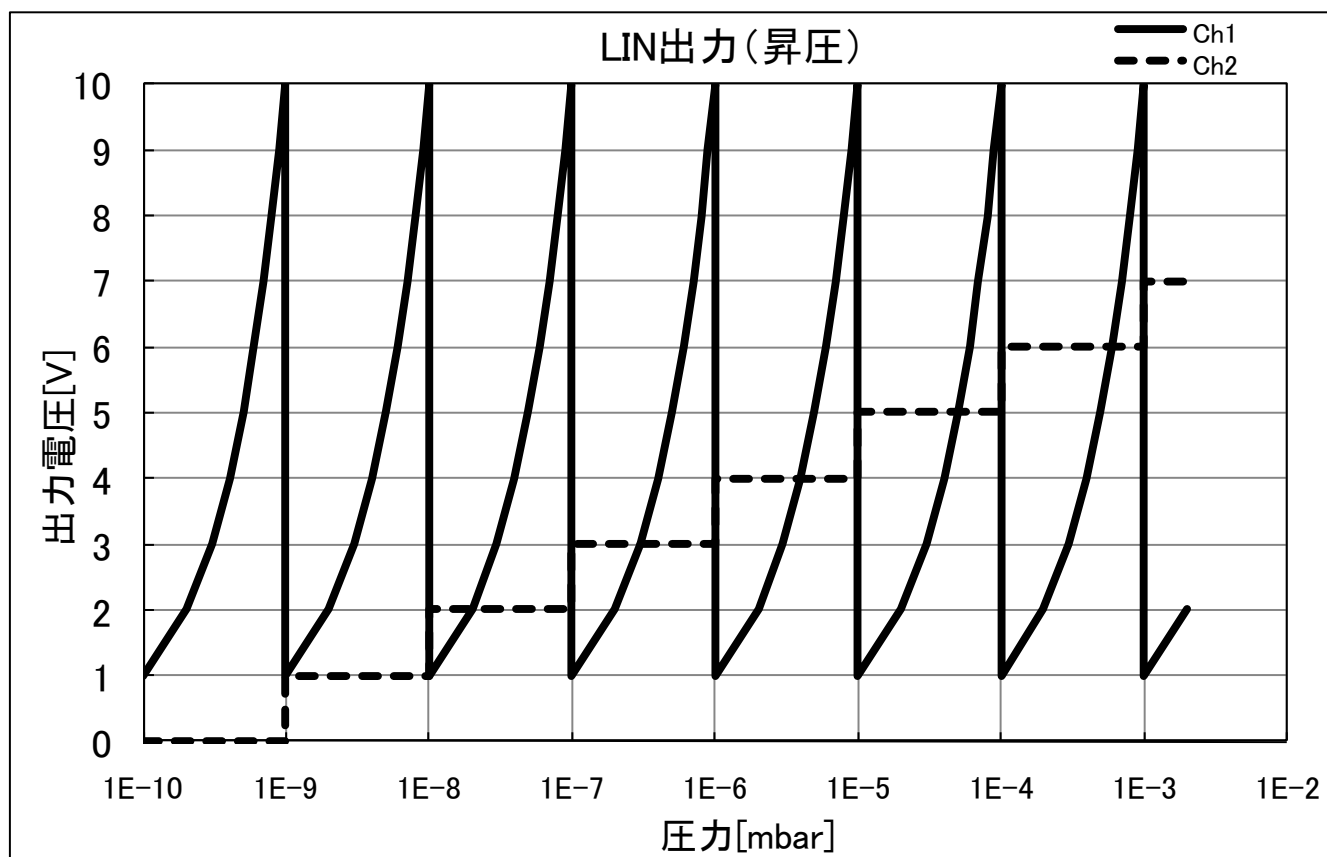



図 50　ＬＩＮ出力（昇圧）（mbar）

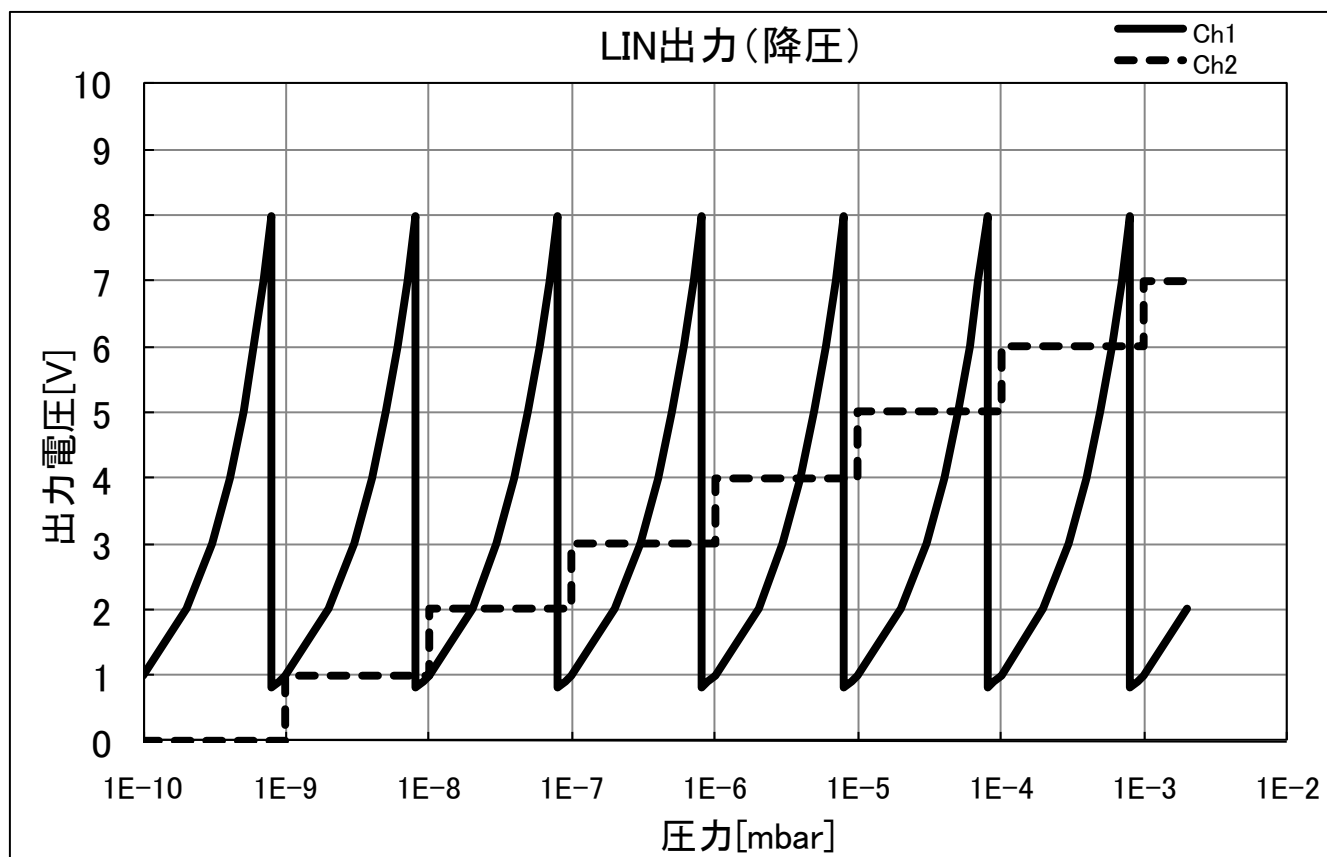



図 51　ＬＩＮ出力（降圧）（mbar）

9.4.4. Tough Mode（タフモード温度設定）

タフモードの ON／OFF とタフモード時のカソード電極の加熱温度を設定します。温度は３００℃、５００℃、７００℃、から選択してください。（出荷時設定 OFF）

設定温度はおおよその目安です。

※ 設定方法は「9.3.1 設定値変更の例（設定値の選択）」を参照してください。

9.4.5. HV Control（測定開始/停止方法設定）

測定の開始と停止の方法を設定します。Key and Command（キーとシリアルコマンド） と Electric Signal（外部入力信号 High Voltage On）から選択してください。

（出荷時設定 Key and Command）

※ 設定方法は「9.3.1 設定値変更の例（設定値の選択）」を参照してください。

9.4.6. Screen Saver（スクリーンセーバ）

ディスプレイの寿命を延ばすためのスクリーンセーバを設定します。最後にキーを押したときから時間をカウントし、設定した時間を越えたらディスプレイを OFF にします。ディスプレイが消えているときに何かキーを押した時や、赤外線センサが人の動きを感知したときに画面表示が復帰します。設定は OFF、1min、5min、10min、30min、1hour、2hour、3hour、6hour、12hour から選択してください。OFF に設定した時はディスプレイを OFF にしません。

（出荷時設定 OFF）

9.4.7. Average Number （フィルタ設定）

圧力表示やアナログ電圧を出力する際に平均するデータの数を設定します。設定は FAST、NORMAL、SLOW から選択してください。測定のサンプリング周期は 10mS です。（SLOW を選択すると 10mS×100＝1 秒分のデータを平均化します）

FAST を選択した場合は平均化を行いません。この場合、圧力変動に対する応答が最も速くなりますが、小さな圧力の変動やノイズが出力に影響しやすくなります。

SLOW を選択すると、小さな圧力変動に対して出力が変動しにくくなり、応答速度が最も遅くなります。

NORMAL は応答速度と感度をバランスする設定です。

（出荷時設定 NORMAL）

※ 設定方法は「9.3.1 設定値変更の例（設定値の選択）」を参照してください。

表 2 フィルタ設定（平均化個数設定）

設定値	FAST	NORMAL	SLOW
平均化個数	1	25	100

9.4.8. Discharge Trigger （放電トリガ設定）

放電開始のためのトリガを設定します。High Voltage、OFF、から選択して下さい。（出荷時設定 OFF）

High Voltage を選択すると、圧力測定中に放電が停止した時、高電圧(5kV)を自動で印加し、放電を開始しやすくします。High Voltage を選択した場合は、計測圧力が 0.2Pa 以上になると安全のため測定を自動で停止します。 一方、OFF を選択した場合は放電が停止しても、高電圧(5kV)を印加しません。測定圧力が 0.2Pa を超えても測定を継続します。

9.5.　設定モード終了

設定モードを終了するには、プログラムキー（図 3−⑧）を押してください。設定モードを終了して待機モードになります。すぐに圧力測定を開始したい場合は、HV キー（図 3−⑮）を押すことにより測定を開始します（「8.1 測定開始」参照)。

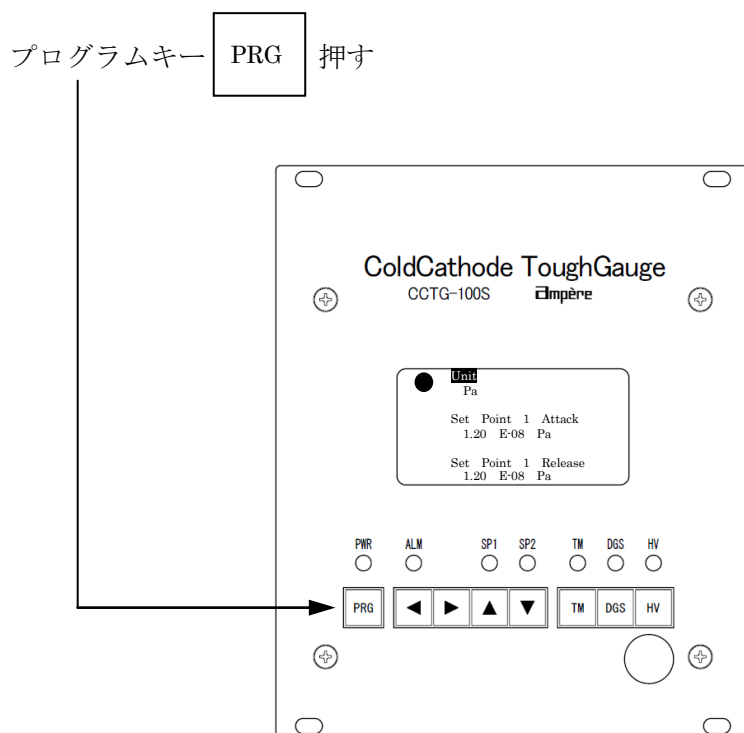



図 52　設定モード終了

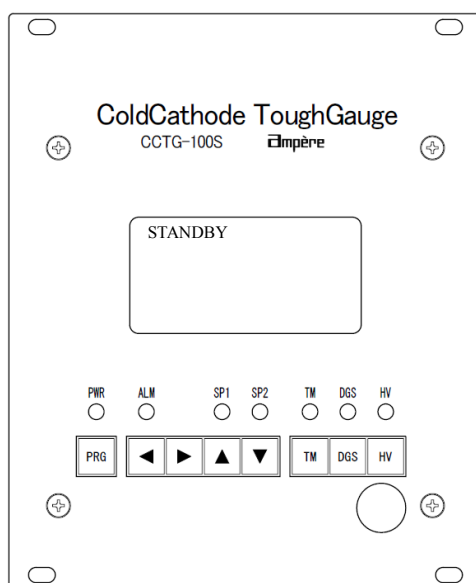



図 53　待機モード画面

9.6. 設定値一覧

各設定項目の出荷時の設定値と設定できる範囲を「表 3　設定値一覧」に記します。

表 3　設定値一覧

設定項目	出荷時設定値	設定値範囲
Unit	Pa	Pa、Torr、mbar
Set Point 1 Attack	1.00E-08Pa	1.00E-08Pa ～ 2.00E-01Pa 1.00E-10Torr ～ 1.50E-03Torr 1.00E-10mbar ～ 2.00E-03mbar
Set Point 1 Release		
Set Point 2 Attack		
Set Point 2 Release		
Output Control	LOG	LOG、LIN
Tough Mode	OFF	OFF、300℃、500℃、700℃
HV Control	Key and Command	Key and Command、Electric Signal
Screen Saver	OFF	OFF、1min、5min、10min、30min 1hour、2hour、3hour、6hour、12hour
Average Number	NORMAL	FAST、NORMAL、SLOW
Discharge Trigger	OFF	OFF、High Voltage

10. 通信インターフェース

CCTG100Sコントローラとパソコンを USBケーブルまたはRS232Cケーブルで接続すると、専用アプリケーション（TG Viewer）により圧力のログ取得や CCTG100S の操作、状態のモニタリング等ができます。「TG Viewer」及び取扱説明書は当社ホームページ(http://www.ampere.co.jp/)よりダウンロードしてください。詳細については、「TG　Viewer 取扱説明書」を参照して下さい。

※　パソコンと CCTG100S コントローラを USB や RS232C で接続し、「TG Viewer」やターミナルソフトで通信を行う場合、ディスプレイの表示やアナログ出力等の動作に若干の遅延が発生する場合があります。

10.1. RS232C

表 4　RS232C 通信仕様

項目	仕様
通信方式	全二重、調歩同期方式
ビットレート	38,400bps
データビット	8ビット
パリティビット	無し
ストップビット	1ビット
フロー制御	なし

10.2. USB

USB で通信する場合は PC に USB ドライバをインストールする必要があります。USB ドライバは当社ホームページ（http://www.ampere.co.jp/）よりダウンロードしてください。USB ケーブル（市販品）を用いてパソコンと CCTG100S を接続すると、RS232C 通信と同じように通信できます。

11. ガスの種類による感度の違い

CCTG100S はマグネトロン型の冷陰極真空計ですので、同じ圧力でも計測するガスの種類によって表示値が異なります。

水素は測定子の感度が低くなるため、窒素を計測する場合よりも低く(0.4 倍)表示されます。

アルゴンは測定子の感度が高くなるため、窒素を計測する場合よりも高く(1.2 倍)表示されます。

空気、酸素などは窒素を測定する場合の感度と変わりません。

12. トラブルシューティング

CCTG100S の動作がおかしい、故障かな？と思ったときは次のことをチェックしてみてください。

表 5　トラブルシューティング

症状	原因と対策
「OVER PRESSURE」が表示され、圧力測定ができない	・ CCTG100S は、０．２Ｐａ以上の圧力は測定できません。十分な排気を行ってから再度測定してください。（「9.4.8 Discharge Trigger （放電トリガ設定）」設定が OFF の時はこのアラームは発生しません） ・ 頻発する場合は、当社までご連絡ください。
「HEATER ERROR」が表示され、圧力測定ができない	・ コネクタやケーブル、電極等の接続不良で、設定した温度の加熱電流が流せなくなっています。電源を OFF した上で、コネクタ、ケーブルの接続を確認し、再度測定を開始してください。それでもエラーが発生する場合、電極の接続不良などの測定子の不具合の可能性があります。当社までご連絡ください。 ・ オフモードで圧力測定すると、エラーが出なくなる場合があります。（但し、正しい圧力測定ができていない可能性があります。）
「HIGH VOLTAGE ERROR」が表示され、圧力測定ができない	・ コントローラの故障等により正常な高電圧出力ができなくなっています。 ・ アノードとケースの絶縁レベルが低下している可能性があります。アノードピンとケース間がショートしていないか、確認してください。ショートしている場合は、測定子の故障です。当社までご連絡ください。
長時間(5 分以上) UNDER 10^{-8}Pa と表示した状態になる。	・ ベーキングなどを行った超高真空､極高真空システムでは実際に 10^{-8}Pa 以下に圧力が到達している可能性があります。それ以外のシステムでは、放電が停止しており、CCTG100S が正常に動作していない可能性があります。長時間(5 分以上)、UNDER 10^{-8}Pa が表示される場合は、弊社までお問い合わせください。 ・ 「9.4.8 Discharge Trigger （放電トリガ設定）」設定を High Voltage に設定することにより、超高真空の圧力でも放電開始しやすくなります。 ・ CCTG100S はカソード加熱機能、最適制御回路により、一般的な冷陰極真空計よりも、放電が開始しやすくなっています。しかし、極高真空などの極端に低い圧力などでは、放電の開始が遅れる場合があります。放電開始までの時間は、測定する環境や圧力に依って大きく異なります。
圧力表示が安定しない	・ スパッタ装置等では、プラズマによる影響が考えられます。頻発する場合は、当社までご連絡ください。

症状	原因と対策
セットポイントの値を変更できない	・　低い圧力に設定したい場合はアタックポイントから、高い圧力に設定したい場合はリリースポイントから先に設定変更してください。 ※ セットポイントの設定はアタックポイント≦リリースポイントとなるようにしか設定できません。（「図 42　セットポイント信号出力」参照）
セットポイントが働かない	・　アタックポイント＝リリースポイントの設定になっているときはセットポイントが無効になります。
キー操作ができない	・　パソコンを接続している場合、“キー操作無効“にしていないか確認してください。 ・　一度主電源を OFF して、再度主電源を投入してください。
測定開始や停止ができない	・　HV Control の設定を変更してください。 ※ Key and Command のときは電気信号での測定開始及び停止はできません。また、Electric Signal のときはキー操作やシリアルコマンドでの測定開始及び停止はできません。 ・　アラーム中は測定開始できません。何かキーを押すとアラームを解除できます。
画面の表示が消える	・　スクリーンセーバの設定を確認してください。
赤外線センサが反応しない	・　周囲温度が高いと温度差を感知できないため反応が鈍くなることがあります。 ・　ガラスなどの透明の物でも、センサとの間に物があると反応が鈍くなります。 ・　人の動きが無い場合は反応しません。 ・　センサから遠すぎる場合は反応しません。